



Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa



Impacto da distribuição na qualidade de produtos hortofrutícolas frescos

Ana Rita Gomes Ribeiro

Dissertação para a obtenção do grau de mestre em

Engenharia Alimentar

Orientador: Doutora Margarida Gomes Moldão Martins

Júri:

Presidente: Doutora Maria Suzana Leitão Ferreira Dias Vicente, Professora Auxiliar com Agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais: Doutora Margarida Gomes Moldão Martins, Professora Auxiliar com Agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

Doutora Natália Maria Ferreira Rebelo de Melo Osório, Professora Auxiliar Convidada do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Lisboa, 2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço à família em particular ao namorado pelo apoio, paciência e compreensão pela ausência e estados de espírito em momentos mais difíceis.

Aos meus colegas, não posso deixar de lhes agradecer também por todo o apoio, companheirismo e amizade.

Aos meus colegas de trabalho agradeço toda a ajuda disponibilizada para a realização do trabalho bem como toda a paciência necessária.

À professora Margarida Moldão por toda a ajuda prestada no decorrer do trabalho, bem como pelo incentivo que nos foi dando ao longo do ano.

Obrigada!

“Abraçar a dificuldade é tê-la resolvido”

Autor Desconhecido

Nós gostamos de desafios!

AR-CF-HG-SL

RESUMO

Este trabalho foi realizado numa pequena unidade de distribuição tendo como principal objectivo a análise do sector de hortofrutícolas frescos e minimamente processados, com vista a identificar os produtos com maiores perdas e os principais factores com impacto na qualidade.

Foram analisadas as condições de transporte, armazenamento e exposição na unidade de venda.

Foi efectuado um estudo global com base nos dados de 2010, 2011 e 2012, tendo sido tratado com maior detalhe o ano 2011, para a análise do sector de hortofrutícolas frescos e minimamente processados.

Os produtos hortofrutícolas com maior devolução ao longo do ano são os que necessitam de refrigeração, destacando-se a alface e a couve portuguesa nos hortícolas. As frutas não apresentam grandes devoluções ao longo do ano. Já nos minimamente processados são as saladas mais simples que apresentam maiores devoluções.

Os principais problemas devem-se à temperatura de armazenamento e exposição inadequada dos produtos, pois o móvel de refrigeração apesar de registar sempre valores de temperatura de 8°C, ao longo de 7 dias apresentou temperaturas superiores, verificando-se ainda elevada heterogeneidade nos valores obtidos nos diferentes pontos de leitura.

PALAVRAS-CHAVE: distribuição, produtos hortofrutícolas, minimamente processados, pós-colheita, qualidade.

ABSTRACT

This research was developed in a small distribution unit, having as its primary goal the analysis of the fresh and minimally processed fruits and vegetables section, so as to identify the products with higher losses, as well as the main factors impacting on quality.

The conditions of transportation, storage and display in the selling unit were analysed.

A comprehensive study was performed using data from 2010, 2011 and 2012, having the year 2011 been examined in higher detail, for the analysis of the fresh and minimally processed fruit and horticultural section.

The fruits and vegetables with the highest rate of return along the year are those that require refrigeration, especially lettuce and Portuguese cabbage in the horticultural section. The fruits did not have as many returns along the year. As for the minimally processed, the simplest salads have the highest return.

The main issues are due to the storage temperature and improper product display, as the refrigeration board, despite always registering temperature values of 8°C over 7 days, presented higher temperatures, along with high heterogeneity in the values measured at different reading points.

KEY-WORDS: fruits and vegetables, minimally processed products, post-harvest, distribution, quality.

EXTENDEND ABSTRACT

The marketing of fresh fruits and vegetables is an expanding field, having as its main challenge the maintenance of the product's quality from the moment of harvest to the consumer's house, as these are living tissues that undergo changes that may be undesirable, since they lead to loss or reduction of the product's quality.

This paper had as its primary objectives: the evaluation of the overall losses for the year of 2011 and the identification of the most critical products; the characterization of their status; the identification of possible causes and measures suggested for the reduction of losses.

The study was conducted in a retail unit with a total area of 215 m², and was developed in three stages. In the first stage, a survey was carried out for identification of the returning criteria for fruits and vegetables at the study site. The criteria by category of products: minimally processed, fruits, broad leaved, tubers and bulbs were identified.

The second stage consisted in identifying the most critical products. Although there's data on the breakdown of the fresh and minimally processed fruits and vegetables section for the period of 2010 to 2012, 2011 was examined in further detail, for the analysis of the fresh and minimally processed fruits and vegetables section.

The returns are the highest in the summer holidays period: from August to September. The fruits and vegetables with the highest return rate over the year were those that required refrigeration, especially lettuce and Portuguese cabbage among vegetables. The fruits do not have as many returns along the year. As for the minimally processed, simple salads presented the highest return.

In the final stage, a survey of the transportation temperatures and exposure temperatures in the retail unit was conducted, for further understanding of whether the products were kept at adequate temperatures during storage and consumer display.

The main issues are due to storage temperature and improper product display, as the refrigeration board, despite always registering temperature values of 8°C over 7 days, presented higher measured temperatures, along with high heterogeneity in the values measured at different reading points.

After analysing all the data, some measures were suggested for improvement of both fruits and vegetables and minimally processed products quality, in order to reduce wastage. The retail unit warehouse should include a cooling system, thereby preventing temperature changes during storage time. During display, a misting system could maintain the freshness of fruits and vegetables, particularly broadleaves. The regular inspection of the sales area is also important, for the removal of any damaged or rotten products.

In minimally processed products, it is of extreme importance to check the expiration date at the moment of unloading, as well as its visual appearance, as for consumers, the main buying interest lies on the appearance and freshness presented by the product.

It is thereby of extreme importance the quality of the fruits and vegetables section, as society is increasingly more aware of personal health and well-being, recognizing vegetables and fruits as beneficial products on everyday life.

KEYWORDS: distribution, fruits and vegetables, minimally processed products, post-harvest, quality.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
EXTENDEND ABSTRACT	iv
ÍNDICE	vi
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJECTIVOS.....	2
3. PRODUTOS HORTOFRUTÍCOLAS.....	3
3.1. COMERCIALIZAÇÃO E CONSUMO.....	3
3.2. FACTORES DE QUALIDADE DOS HF	5
3.3. PRINCIPAIS FACTORES DETERMINANTES DA QUALIDADE	8
3.3.1. FACTORES INERENTES AO PRODUTO	8
3.3.2. FACTORES FISIOLÓGICOS.....	9
3.3.3. FACTORES AMBIENTAIS	14
3.4. COLHEITA.....	14
3.5. TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA	16
3.5.1. CENTRAL DE ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO	16
3.5.2. EMBALAGEM.....	19
3.5.3. TRANSPORTE	19
3.5.4. CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	21
3.6. MINIMAMENTE PROCESSADOS	22
3.7. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	25
4. DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL.....	26
4.1. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE COMERCIALIZAÇÃO DE HF	26
4.2. FASES DE DESENVOLVIMENTO.....	28
4.2.1. CRITÉRIOS DE DEVOLUÇÃO DE HF NO LOCAL DE VENDA	29
4.2.2. IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS MAIS CRÍTICOS.....	32
4.2.2.1. METODOLOGIA	32
4.2.2.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33

4.2.2.3.	CONCLUSÃO INTERCALAR	44
4.2.3.	MONITORIZAÇÃO DAS TEMPERATURAS DE TRANSPORTE E NO LOCAL DE COMERCIALIZAÇÃO	45
4.2.3.1.	METODOLOGIAS.....	45
4.2.3.2.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.2.3.3.	CONCLUSÃO INTERCALAR	52
5.	MELHORIAS PROPOSTAS	53
6.	CONCLUSÃO GERAL	55
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
8.	ANEXOS.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais factores de qualidade nos frutos	6
Tabela 2 – Classificação de alguns hortofrutícolas de acordo com a sua taxa respiratória.....	10
Tabela 3 – Exemplos de frutos climatéricos e não climatéricos	11
Tabela 4 – Classificação dos HF segundo a sensibilidade ao etileno	12
Tabela 5 – Classificação dos produtos HF com base na taxa de produção de etileno	13
Tabela 6 - Classificação de produtos hortofrutícolas de acordo com a sua sensibilidade ao frio	18
Tabela 7 - Susceptibilidade de algumas frutas e hortaliças a diferentes tipos de danos mecânicos	21
Tabela 8 - Total de vendas e devolução das HF e MP	33
Tabela 9 – Os 5 produtos mais críticos mensalmente no ano 2011	35
Tabela 10 – Os legumes mais críticos no ano 2011	40
Tabela 11 – As frutas mais críticos no ano 2011	42
Tabela 12 – Os produtos minimamente processados mais críticos no ano 2011	43
Tabela 13 – Temperaturas durante o transporte de frescos.....	47
Tabela 14 – Temperaturas recomendadas na preservação de hortícolas frescos.....	49
Tabela 15 - Temperaturas recomendadas para armazenamento/transporte dos fruto	50
Tabela 16 – Temperaturas registadas com termómetro e visual no móvel de refrigeração	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Consumo diário per capita de frutos.....	4
Figura 2 – Consumo diário per capita de hortícolas	5
Figura 3 – Relação entre a taxa respiratória e a longevidade pós-colheita nos produtos hortofrutícolas	10
Figura 4 – Perfil Respiratório de frutos climatéricos e não climatéricos	11
Figura 5 – Evolução da qualidade de produção de hortofrutícolas durante o período pós-colheita	15
Figura 6 – Disposição da zona de venda de hortofrutícolas frescos.....	27
Figura 7 – MP dentro do prazo de validade sem aspecto qualitativo	29
Figura 8 – Fruta a granel em estado de podridão	30
Figura 9 – Fruta e citrinos com embalagem comprometida	30
Figura 10 – Alface folha de carvalho sem qualidade para venda.....	31
Figura 11 – Tubérculo em estado de podridão	32
Figura 12 – Tubérculo com embalagem danificada	32
Figura 13 – Manta isotérmica	45
Figura 14 – Pontos de temperatura no móvel de refrigeração.....	46
Figura 15 – Temperaturas no móvel dos HF e MP	48
Figura 16 - Sistema de brumização	53

1. INTRODUÇÃO

A sociedade actual está cada vez mais consciencializada para a saúde e bem-estar pessoal. Os vegetais e frutas são reconhecidos por trazer benefícios para o dia-a-dia.

Dentro dos produtos agrícolas que são manuseados em natureza, em estado metabolicamente activo, as frutas e hortícolas, produtos hortofrutícolas (HF), destacam-se pela sua perecibilidade e pela importância que a aparência de frescura tem na sua qualidade, e consequentemente na aptidão comercial. Os produtos hortofrutícolas em natureza caracterizam-se por apresentarem qualidade máxima à colheita. Ao longo da cadeia de distribuição a qualidade tende a diminuir. A perda de qualidade implica elevados prejuízos para os diferentes intervenientes da cadeia.

De entre os produtos hortofrutícolas comercializados em natureza são de salientar duas subcategorias, os produtos biológicos e os produtos minimamente processados.

Os minimamente processados, foram desenvolvidos para ir ao encontro do consumidor na sua conveniência e rapidez não descurando os benefícios para a saúde. Tanto a fruta como os vegetais estão processados para aumentar a sua funcionalidade sem perder as suas características de frescura (Ragaert, 2002). A área dos produtos minimamente processados (MP), pela sua comodidade e facilidade de utilização tem verificado um acentuado crescimento. De salientar que os hortícolas representam a quase totalidade neste sector.

A comercialização dos produtos biológicos, não obstante verificar um crescimento acentuado nos últimos anos, representa ainda um nicho de mercado, facilmente saturável na qualidade e disponibilidade, com tendência a melhorar (Kader, 2007).

A qualidade dos HF é o factor chave para os consumidores e que prevalece na escolha do supermercado para as suas compras.

Os HF desempenham um papel na imagem de qualidade dos estabelecimentos de distribuição a retalho muito superior ao seu peso no volume de negócios, visto que os produtos frescos marcam a grande diferença, em comparação com todos os outros (Almeida, 2005).

É assim necessário tornar a área dos HF na superfície de distribuição, uma área de venda cada vez mais apelativa a nível de qualidade e variedade.

2. OBJECTIVOS

O presente trabalho foi delineado atendendo à quase inexistência de dados referentes à importância que o sector de frescos, hortofrutícolas e minimamente processados, representa na imagem de uma loja de distribuição.

Pretendeu-se analisar o sector de HF frescos de uma área comercial com vista a identificar os principais factores com impacto na qualidade e minimizar perdas.

Foram definidos os seguintes objectivos específicos:

- Avaliar o total de perdas do ano 2011 e identificar os produtos mais críticos.
- Caracterizar a situação dos produtos considerados mais críticos.
- Identificar as possíveis causas.
- Sugerir mecanismos de actuação por forma a diminuir as perdas.

3. PRODUTOS HORTOFRUTÍCOLAS

3.1. COMERCIALIZAÇÃO E CONSUMO

A comercialização de HF frescos é uma área que tem vindo a aumentar devido em grande parte à maior preocupação por parte dos consumidores com a alimentação e saúde (Silva, 2000). A qualidade dos produtos hortofrutícolas é uma combinação de propriedades que engloba diferentes componentes como a aparência, a textura, o sabor, o cheiro, o valor nutritivo e a segurança, que dão a cada produto, uma mais-valia para a alimentação humana. Os consumidores vêem os HF como boas fontes de vitaminas, minerais e fibra, importantes para saúde e bem-estar (Kader, 2007).

Para os consumidores, a qualidade é um conceito subjectivo, sendo o mais importante, o aspecto e a frescura que o produto apresenta para a compra inicial e posteriormente as características organoléticas, nutricionais e higio-sanitárias (Veiga, 2009). As condições de limpeza e organização de um estabelecimento são factores-chave que o consumidor valoriza, na decisão de compra dos produtos frescos.

O consumidor quando adquire um género alimentício deve ter a consciência que faz parte da cadeia e como tal, também ele deve estar desperto para cumprir com determinados procedimentos que lhes garantam o consumo de um produto seguro. Assim, o consumidor deve respeitar a rotulagem do produto, fazer o armazenamento adequado, respeitar as datas de limite de consumo, e no caso de os hortofrutícolas evitar consumir produtos que se encontrem em embalagens opadas ou deformadas (Veiga, 2009).

Na área dos produtos frescos, a procura pela comodidade e rapidez, tem proporcionado o crescimento da IV gama (minimamente processados), produtos ainda metabolicamente activos, embalados prontos a consumir e que proporcionam aos consumidores, para além de uma elevada qualidade, produtos práticos e sem desperdício a nível doméstico.

O principal desafio no manuseamento dos HF frescos e IV gama é o da manutenção da qualidade dos produtos desde a colheita ao consumidor, pois trata-se de tecidos vivos sujeitos a alterações contínuas após a colheita, sendo algumas desejáveis e a maioria totalmente indesejáveis pois diminuem a qualidade do produto ou implicam mesmo a sua perda (Pinto, 2000).

Segundo dados do INE relativamente à estrutura de consumo dos frutos, a maçã foi o fruto mais consumido, no período em análise (2003 a 2008), mas em média essa disponibilidade traduziu-se apenas em cerca de meia maçã por habitante/dia. Em oposição, o consumo de pera aumentaram cerca de 30% no mesmo período, como verificado na figura 1. Os frutos de casca rija, por sua vez, representaram em média, no período em análise, apenas 5% do total do consumo de frutos, evidenciando um acentuado decréscimo de 20% neste período [1].

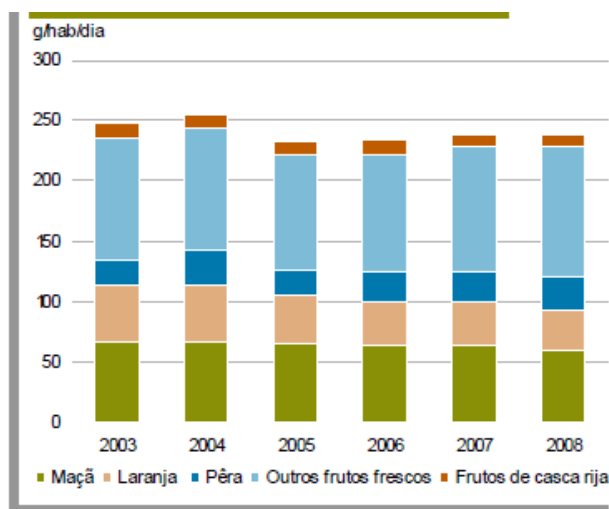


Figura 1- Consumo diário per capita de frutos [1]

A figura 2 refere-se o consumo diário *per capita* dos hortícolas nos anos de 2003 a 2008. Verificou-se um ligeiro decréscimo, cerca de 8% de 2003 para 2005, situação justificada em grande parte pelos efeitos da seca na produção agrícola nacional. Em 2006, estas disponibilidades aumentaram (2%) no consumo, tendo-se verificado nos anos seguintes a estabilização [1].

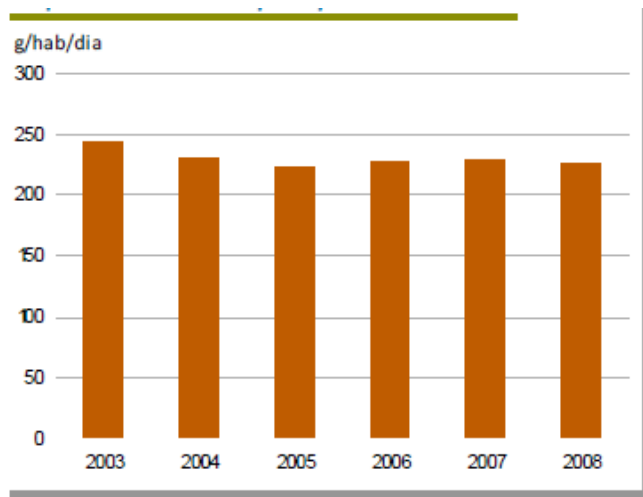


Figura 2 – Consumo diário per capita de hortícolas [1]

3.2. FACTORES DE QUALIDADE DOS HF

O mercado retalhista é o destino final dos produtos HF e é o único local onde o consumidor avalia todo o desempenho do processo e do manuseamento pós-colheita, decidindo aceitar ou rejeitar o produto (Almeida, 2005).

A decisão de compra do consumidor baseia-se sobretudo na aparência do produto e a sua repetição depende de outros atributos como o sabor, o aroma e a textura (tabela 1). A segurança dos produtos que se encontram expostos na superfície de venda, deve ser uma garantia. Todo o produto que se suspeite não ser seguro deve ser imediatamente retirado de venda (Kader, 2007).

Tabela 1 – Principais factores de qualidade nos frutos (adaptado de Kader, 2007)

Fator	Componentes
Aparência Visual	Tamanho: dimensões, peso, volume Forma e aspeto: irregularidade e uniformidade Cor: intensidade e uniformidade Brilho: natural ou da cera Defeitos: externos ou internos Morfológicos Físicos ou mecânicos Fisiológicos Patológicos Entomológicos
Textura	Firmeza Estaladiço Fibroso Dureza
Sabor	Aromas Maus-sabores e maus-odores Doçura Acidez Adstringência Amargo
Valor nutritivo	Vitaminas Minerais Hidratos de carbono (incluindo as fibras dietéticas) Proteínas Gorduras
Segurança	Componentes tóxicos naturais Contaminantes: resíduos químicos de pesticidas e de metais pesados ou produtos de limpeza Micotoxinas Contaminação microbiana

Os atributos fundamentais associados à qualidade visual incluem a cor, a uniformidade da mesma, o brilho, e a ausência de defeitos na forma e na película. Com o evoluir da maturação muitos frutos e vegetais começam a apresentar mudanças na sua coloração (Early, 2002).

A perda de frescura: folhas murchas, perda de brilho, enrugamento da pele e desenvolvimento de defeitos são aspectos relacionados com a redução da qualidade na aparência do produto.

A textura é um conjunto complexo de propriedades que definem um produto de qualidade. Existem produtos para os quais há procura de uma textura crocante, mas é indesejável o aumento da fibrosidade no decorrer do armazenamento. Enquanto para alguns produtos o decréscimo de dureza (amolecimento) é desejável, para outros, um amolecimento elevado é sinal de amolecimento interior e senescência, não sendo por isso desejável (Early, 2002).

O sabor é o resultado de uma combinação complexa de componentes: doçura, acidez, adstringência e amargor. A doçura de alguns frutos tem tendência para aumentar drasticamente durante o amadurecimento. Os níveis de açúcar são frequentemente utilizados como índices de maturação. O equilíbrio ácido/doce também é muito importante nos frutos, devendo evitar-se que esta razão decresça muito (Early, 2002).

O aroma é também um factor importante pois está associado aos compostos voláteis característicos do aroma de fruta madura, sendo ainda influenciado pelas práticas culturais e pelo clima (Early, 2002).

No que respeita ao valor nutricional, os produtos hortofrutícolas tem um papel importante na nutrição humana, especialmente como fonte de vitaminas (C, A, B6, tiamina, niacina), minerais e fibras. Outros nutrientes importantes na fruta são: o ácido fólico e a riboflavina. Os hortofrutícolas são também ricos noutros componentes, designadamente carotenoides, flavonoides, isoflavonas e fitoesteróis, que diminuem o risco de determinadas doenças.

No que respeita a segurança, importa considerar os níveis tóxicos naturais de alguns produtos bem como os níveis de segurança relacionados com resíduos químicos e metais pesados. Boas práticas de colheita e pós-colheita são essenciais para minimizar as contaminações microbianas (Kader, 2007).

Para minimizar as perdas de qualidade no ponto de venda é recomendável expor os hortícolas segundo a respectiva necessidade de conservação, em manter os produtos nas embalagens de comercialização, instruir os operadores nos cuidados a ter com os produtos e repor os produtos à medida das necessidades (Fonseca, 2000).

3.3. PRINCIPAIS FACTORES DETERMINANTES DA QUALIDADE

São diversos os factores condicionantes da manutenção da qualidade na pós-colheita dos produtos hortofrutícolas. Muitos destes factores são inerentes ao produto enquanto outros são consequência da operação de colheita. Depois de colhido, o produto fica privado de água e nutrientes responsáveis por contrariar a senescência. Assim sendo, o ambiente de armazenamento terá um papel determinante na velocidade com que ocorre a deterioração do produto (Early, 2002).

De modo a reduzir as perdas de qualidade até ao consumo, os produtores e distribuidores devem em primeiro lugar, entender os factores biológicos e ambientais envolvidos na deterioração deste tipo de produtos e usar as técnicas pós-colheita que atrasem a senescência e mantenham a melhor qualidade possível (Kader, 2007).

3.3.1. FACTORES INERENTES AO PRODUTO

A disponibilidade de água no solo afecta a qualidade dos produtos hortofrutícolas. As práticas agrícolas para além de influenciar o volume de produção influenciam também a dimensão e composição dos produtos (Silva, 2000).

As situações de risco químico que ocorrem antes da colheita relacionam-se principalmente com a utilização de pesticidas, fertilizantes, água de rega e eventualmente problemas de poluição ambiental. A aplicação de produtos químicos aos produtos hortofrutícolas pode afectar a qualidade e segurança dos hortofrutícolas. Estes riscos podem ser minimizados através de boas práticas agrícolas, sendo para isso necessário que os trabalhadores possuam formação adequada.

A aplicação de fertilizantes varia consoante os produtos e geralmente depende do tipo de solo cuja análise permite determinar as necessidades de azoto (N), fósforo (P) e potássio (K). O nutriente que tem maior efeito na qualidade dos produtos é o azoto. Nos hortícolas, os níveis excessivos de azoto induzem atraso na maturação e aumentam a incidência de várias fisiopatias que diminuem a qualidade pós-colheita

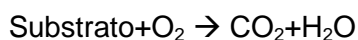
como, redução do conteúdo de ácido ascórbico (vitamina C), menor conteúdo de açúcar, acidez e proporções alteradas de aminoácidos essenciais (Kader, 2007).

Acresce ainda, que a maior parte dos produtos são cultivados ao ar livre, onde se encontram em contacto com animais, insectos, aves, que podem transmitir microorganismos patogénicos para o ser humano. A chave para controlar a contaminação biológica do produto fresco é uma actuação de boas práticas durante toda a cadeia alimentar (Kader, 2007).

3.3.2. FACTORES FISIOLÓGICOS

Tanto nos hortícolas como nos frutos, factores fisiológicos como a respiração, a transpiração e a libertação de etileno são identificados como principais responsáveis pela perda de qualidade nos mesmos.

A respiração é o processo biológico pelo qual os materiais orgânicos, principalmente glúcidos, são degradados em produtos mais simples com libertação de calor e água.



Os produtos HF frescos não podem repor os glúcidos ou a água após a colheita, o que origina, num curto espaço de tempo, esgotarem as suas reservas, seguindo-se o envelhecimento (designado por senescência), e a morte dos tecidos. A respiração é medida pela taxa respiratória que está directamente relacionada com a taxa de degradação dos hortofrutícolas. Na figura 3 constata-se que as taxas respiratórias mais elevadas correspondem a taxas de degradação mais rápidas (os frutos secos apresentam taxas de respiração baixas, os hortícolas apresentam taxas de respiração elevada) (Pinto, 2000).

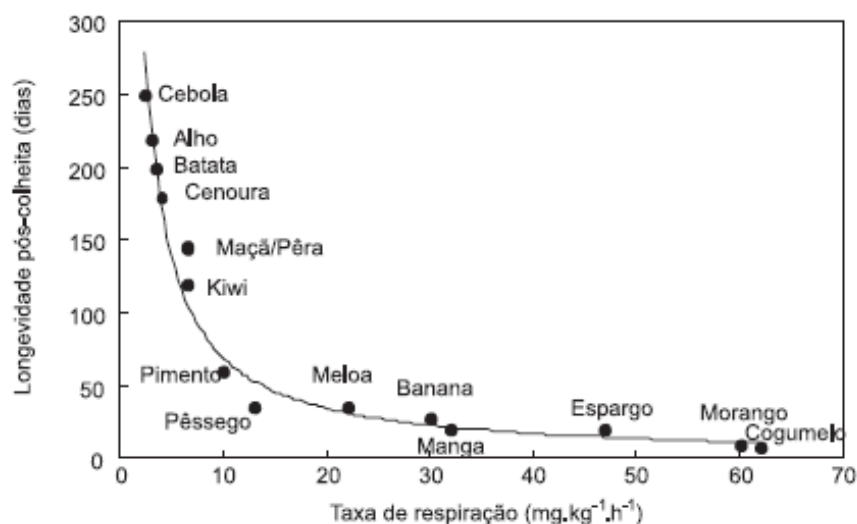


Figura 3 – Relação entre a taxa respiratória e a longevidade pós-colheita nos produtos hortofrutícolas (Almeida, 2005)

Na tabela 2 apresentam-se exemplos de hortofrutícolas agrupados em classes por ordem crescente de taxa respiratória.

Tabela 2 – Classificação de alguns hortofrutícolas de acordo com a sua taxa respiratória (adaptado de Kader, 2007)

Taxa Respiratória	Produto
Muito reduzida	Noz, frutos e vegetais secos
Reduzida	Maçã, limão, uva, kiwi, alho, cebola, batata.
Moderada	Pêssego, banana, cereja, alperce, nectarina, pera, ameixa, figo, couve, cenoura, alface, tomate.
Elevada	Morango, abacate, amora, framboesa, couve-flor.
Muito elevada	Feijão rasteiro, couve-de-bruxelas.
Extremamente elevada	Espargo, brócolo, cogumelo, ervilha, espinafre

No que respeita o perfil respiratório, os frutos podem ser classificados em climatéricos e não climatéricos. A figura 4 refere-se ao perfil respiratório de frutos climatéricos e não climatéricos. Se os frutos forem climatéricos, verifica-se a capacidade para amadurecerem separados da planta, mesmo quando colhidos imaturos. Os não-climatéricos, só podem amadurecer na planta; a produção de etileno não aumenta durante o amadurecimento. Alguns exemplos estão apresentados na tabela 3.

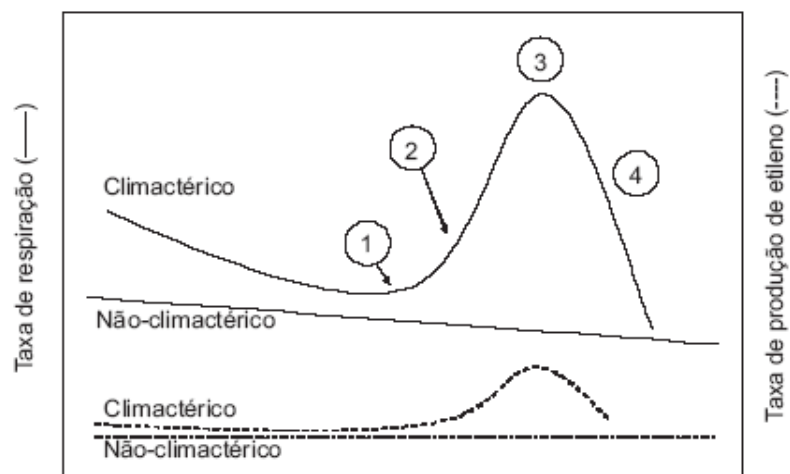


Figura 4 – Perfil Respiratório de frutos climatéricos e não climatéricos (Almeida, 2005)

Legenda:

1. Mínimo pré-climactérico
2. Ascensão climactérica
3. Pico climactérico
4. Fase pós-climactérica

Tabela 3 – Exemplos de frutos climatéricos e não climatéricos (adaptado de Kader, 2007)

Climatéricos		Não climatéricos
Abacate	Nectarina	Amora
Ameixa	Papaia	Ananas
Banana	Pera	Azeitona
Damasco	Pêssego	Cereja
Diospiro	Tomate	Framboesa
Figo		Laranja
Kiwi		Limão
Maçã		Morango
Manga		Roma
Maracujá		Tangerina
Melão		Uva

A transpiração traduz-se na evaporação da água dos tecidos. Os produtos hortofrutícolas não podem repor a água após separados da planta-mãe. Esta perda de água do produto fresco leva à perda de massa e de turgescência, a alterações na textura, que podem levar à rejeição do produto por parte do consumidor. A transpiração é influenciada por características do produto tais como: morfológicas, a relação superfície/volume, danos na epiderme e estado de maturação, sendo também influenciada por factores externos, tais como: a temperatura, a humidade relativa e a circulação de ar (Pinto, 2000).

A transpiração como processo físico pode ser controlada aplicando tratamentos ao produto, como por exemplo, revestimentos comestíveis, ou manipulando o ambiente, mantendo a humidade relativa elevada e controlando a circulação de ar (Kader, 2007).

O etileno (C_2H_4) é uma hormona natural proveniente do metabolismo das plantas, que regula o crescimento, desenvolvimento e senescência. Geralmente, a taxa de produção de etileno aumenta com a maturação, a incidência dos danos físicos, as doenças e o aumento da temperatura. Por outro lado, a taxa de produção de etileno é reduzida em armazenamentos de baixa temperatura com teores de oxigénio reduzido (<8%) e/ou dióxido de carbono elevado (>2%). A classificação dos HF segundo a sensibilidade e a taxa de produção de etileno está descrita nas tabelas 4 e 5 respectivamente.

Tabela 4 – Classificação dos HF segundo a sensibilidade ao etileno (adaptado de Almeida, 2005)

Sensibilidade ao Etileno	Frutas	Hortaliças
Elevada	Abacate, ameixa, banana, damasco, kiwi, maçã, manga, melões, nectarina, papaia, pêra, pêssego	Alface, brócolo, couve-de-bruxelas, couve-flor, couves de repolho, espinafres, hortaliças de folha, pepino, tomate
Moderada	Laranja, lima, limão, meloas, toranja	Chicórias, cogumelos, endívia, ervilha, escarola, espargo, feijão-verde
Baixa	Figo	

Tabela 5 – Classificação dos produtos HF com base na taxa de produção de etileno (adaptado de Almeida, 2005)

Classe	Produção a 20°C ($\mu\text{L.Kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	Produtos
Muito Baixa	0,01 – 0,1	Cereja, citrinos, uva, morango, romã, batata, hortícolas de folhas e raízes
Baixa	0,1 – 1,0	Mirtilo, pepino, pimento, diospiro, ananás, framboesa
Moderada	1,0 – 1,0	Banana, Figo, manga, tomate, alguns melões
Alta	10,0 – 100,0	Maçã, damasco, abacate, meloa, kiwi, nectarina, pêsego, papaia, pêra, ameixa
Muito Alta	>100,0	Maracujá, anona

A actividade fisiológica dos produtos pode geralmente ser controlada, por um conjunto de factores ambientais que possibilitam o retardamento das alterações indesejáveis, destacando-se a temperatura, a humidade relativa e a composição da atmosfera circundante.

Para além da actividade fisiológica referida é de destacar ainda a actividade enzimática e microbiana. De uma maneira geral, as infecções por fungos ou bactérias são estimuladas por elevadas condições de humidade (Aked, 2002).

Os principais microrganismos responsáveis pelas perdas na pós-colheita de hortofrutícolas são os fungos, nomeadamente espécies de *Penicillium*. Isto aplica-se particularmente a frutos, nos quais as condições relativamente ácidas tendem a evitar o crescimento bacteriano. No que diz respeito aos hortícolas, por apresentarem um pH superior, podem existir perdas na pós-colheita devido a infecções bacterianas (Aked, 2002).

Do ponto de vista bioquímico, as reacções enzimáticas são as responsáveis por alterações sensoriais, tais como: odor e sabor desagradável, alteração da cor (escurecimento ou descoloração) e perda de firmeza dos hortofrutícolas (Sigrist, 2002).

3.3.3. FACTORES AMBIENTAIS

A temperatura é o factor mais importante no controlo da qualidade do produto, uma vez que, as baixas temperaturas reduzem a taxa respiratória, bem como a actividade microbológica e enzimática (Fonseca, 2000).

A manutenção de uma humidade relativa na atmosfera envolvente, adequada ao produto, permite evitar ou diminuir a transpiração do produto, diminuindo as perdas de massa, o emurchecimento e as alterações sensoriais do produto (Fonseca, 2000).

Na composição atmosférica, usualmente redução de oxigénio e aumento do dióxido de carbono, tem como principal objectivo a redução da taxa de respiração do produto com o consequente aumento do tempo de vida desse produto.

3.4. COLHEITA

A qualidade inicial do produto é essencial para a sua posterior preservação. “O estado de maturação óptimo à colheita é entendido como aquele que permitirá ao produto chegar ao mercado com as características desejadas pelo consumidor” (Fonseca, 2000).

O momento da colheita determina a qualidade máxima dos produtos hortofrutícolas. Torna-se assim necessário colher cada produto no seu estado de maturação dito ideal.

A ponderação dos critérios para determinar a data da colheita variam com a cultura e com o sistema de produção. Os critérios que influenciam a decisão de colher são os seguintes: índice de maturação, produtividade, preços antecipados pelo produtor e condições climáticas no campo (Almeida, 2005).

A figura 5 apresenta a evolução da qualidade de produção de hortofrutícolas durante o período pós-colheita. Os critérios para determinar a qualidade de venda (Q_v) são mais rigorosos que os critérios para determinar a qualidade de consumo (Q_c), pois é necessário um período de tempo ($t_c - t_v$) entre a compra e o consumo (Almeida, 2005).

A qualidade é influenciada pelas operações de colheita devido a: ocorrência e severidade dos danos mecânicos e outros stresses físicos, eficiência na selecção de frutas e hortalças (aceitáveis e não aceitáveis), temperatura da polpa dos produtos no momento da colheita e tempo que antecede o arrefecimento (Almeida, 2005).

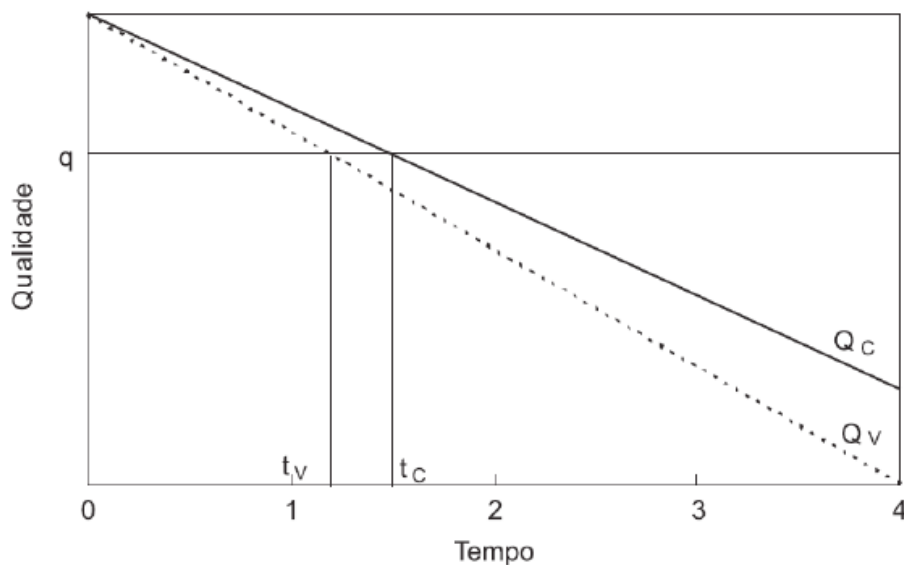


Figura 5 – Evolução da qualidade de produção de hortofrutícolas durante o período pós-colheita (Almeida 2005, adaptado de Prussia e Shewfeit, 1993)

Legenda:

Q_v – Qualidade de venda

Q_c – Qualidade de consumo

t_v – tempo de venda

t_c – tempo de consumo

Tempo - dias

A data de colheita depende do tipo de produto e do fim a que se destina. No caso dos frutos, deve em primeiro plano atender-se ao perfil respiratório do produto na pós-colheita, pelo que é necessário saber se se trata de um fruto climatérico ou não climatérico.

Para consumo em fresco, os frutos climatéricos poderão ser colhidos antes do pico climatérico. No caso dos frutos não climatéricos, a colheita deverá ocorrer quando o fruto tiver atingido as suas características sensoriais desejáveis. No caso dos horticolas a data da colheita depende dos órgãos vegetais em causa e do fim a que se destinam.

A qualidade é também influenciada por um conjunto de condições proporcionadas durante a colheita. Factores como a temperatura e a intensidade de luz têm uma forte influência na qualidade global nomeadamente, no valor nutricional do fruto.

Temperaturas elevadas durante a colheita implicam perda de turgescência e perda de vitaminas.

Durante a colheita é essencial que não ocorram cortes ou outras lesões. Todos os produtos que apresentem problemas sanitários ou outros não devem ser armazenados com os produtos em bom estado pois podem ser fontes de contaminação. É importante que a colheita seja feita com cuidado de modo a causar o mínimo de danos físicos ao produto, para evitar a sua deterioração por contaminação microbiana, aumento de perda de água e das taxas de respiração e produção de etileno. A colheita manual apresenta assim algumas vantagens sobre a colheita mecânica mas tem também como desvantagens, o excesso de mão-de-obra utilizada. É necessário garantir aos trabalhadores formação adequada bem como, condições de higiene no trabalho para manter o produto inócuo.

A colheita mecânica, requer trabalhadores qualificados para a condução das máquinas, bem como uma rapidez na colheita. É mais utilizada na colheita de tubérculos e raízes.

3.5. TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

3.5.1. CENTRAL DE ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO

O sistema de armazenamento deve permitir atingir os seguintes objectivos: reduzir a atividade metabólica do produto, através do controlo da temperatura e, eventualmente, da composição da atmosfera; reduzir o crescimento e disseminação de microrganismos, através do controlo da temperatura e da prevenção da acumulação de água (humidade) na superfície dos produtos; reduzir as perdas de água e reduzir os efeitos negativos do etileno (Almeida, 2005).

É aconselhável efectuar o pré-arrefecimento dos produtos antes destes serem armazenados em câmara refrigerada. As condições das câmaras são definidas para a manutenção de uma determinada temperatura e não para o arrefecimento do produto desde a sua temperatura ambiente (Fonseca, 2000).

O armazenamento dos produtos hortofrutícolas é importante na salvaguarda da qualidade e segurança do produto. Um armazenamento incorrecto pode levar a lesões

ou outras anomalias que lhes diminui o tempo de vida útil e os torna mais susceptíveis (Veiga, 2009).

O armazenamento deve ser efectuado em câmaras de refrigeração a temperaturas adequadas aos produtos, garantindo uma ventilação adequada. O controlo da temperatura e humidade deve ser efectuado. Para a generalidade dos produtos hortofrutícolas, as condições de humidade relativa do ar para a sua conservação óptima encontram-se na ordem dos 90-95%. Abaixo destes valores pode ocorrer perdas de água e por outro lado, valores perto dos 98% poderá ocasionar o desenvolvimento de microrganismos causadores de doença bem como, cortes na superfície do produto (Pinto, 2000).

A humidade relativa adequada para as frutas é de 85-95% e para a maioria dos horticolas é de 90-98%. Para produtos parcialmente secos como as cebolas e alhos mantêm-se a 65-75%, e os frutos secos podem manter-se entre 55-65% de humidade relativa (Kader, 2007).

A atmosfera controlada (AC) é um suplemento adequado para manter a temperatura e humidade relativa em valores óptimos durante o transporte e o armazenamento dos hortofrutícolas, proporcionando benefícios que se traduzem numa redução quantitativa e qualitativa de perdas durante o manuseamento pós-colheita e o armazenamento de alguns HF. O objectivo da atmosfera controlada é inibir os mecanismos que deterioram os alimentos frescos e processados, reduzindo assim a susceptibilidade a patógenos e aumentar assim a sua vida útil.

As atmosferas controladas ou modificadas são utilizadas comercialmente num número relativamente reduzido de produtos hortofrutícolas (Anexo 1), havendo mesmo produtos em que a sua utilização acrescenta pouco ou nada aos ganhos de qualidade que se conseguem apenas com a refrigeração (Anexo 2 e 3).

Em relação à temperatura óptima de armazenamento, podemos considerar dois tipos de produtos hortofrutícolas: os produtos sensíveis a danos causados pelo frio e os produtos não sensíveis a danos causados pelo frio. A tabela 6 faz a classificação de alguns produtos.

É assim importante evitar o armazenamento misto, caso não seja possível, este deve ser efectuado durante o menos tempo possível e apenas para frutos e legumes que sejam compatíveis em termos de condições de armazenamento (Anexo 4) (Pinto, 2000).

Tabela 6 - Classificação de produtos hortofrutícolas de acordo com a sua sensibilidade ao frio (adaptado de Pinto, 2000)

HF não sensíveis a lesões pelo frio		HF sensíveis a lesões pelo frio	
(temp. óptima de amadurecimento 20-25°C temp transporte e conservação 0-3°C lesões pelo frio 0°C)		(temp. óptima de amadurecimento 20-25°C temp transporte e conservação 8-14°C lesões pelo frio 10°C)	
Alperce	Alface	Abacate	Abóbora
Ameixa	Alho	Ananás	Batata
Amora	Brócolos	Azeitona	Beringela
Cereja	Cebola	Banana	Pepino
Diospiro	Cenoura	Citrinos	Pimento
Figo	Cogumelo	Goiaba	Tomate
Framboesa	Couve-de-bruxelas	Manga	
Kiwi	Ervilha	Maracujá	
Maçã	Espargo	Melancia	
Mirtilo		Melão	
Morango		Papaia	
Nectarina		Romã	
Pera			
Pêssego			
Uva			

No local de armazenamento, os produtos devem ser retirados das caixas, ou contentores, em que foi realizado o transporte com o máximo de cuidado possível minimizando os danos mecânicos causados. Dependendo do produto a descarga pode ser feita com a ajuda de água ou tapetes rolantes.

Após a recepção, a primeira seleção deve ser feita de maneira a rejeitar o produto que não se encontra em estado de qualidade aceitável para venda. Esta inspeção pode ser feita manualmente por trabalhadores que seguem o produto na linha. Todo o produto que se encontre com danos ou tocado, deve ser rejeitado e retirado para contentores próprios, de forma a evitar a contaminação de todos os outros que se encontrem sãos, de maneira a evitar a sua contaminação. Caso esta escolha não seja bem realizada, pode levar mais tarde à rejeição de todo o produto que se encontre à volta do produto contaminado.

Devem ser separados todos os corpos estranhos, que possam causar lesões constituindo perigos físicos. Os produtos, nomeadamente os de solo, passam assim por uma limpeza e lavagem com o objectivo de remover terra, pedras, insectos e sujidade.

Técnicas de processamento como a classificação ou triagem são necessárias para obter a uniformidade da matéria-prima. A classificação é baseada na qualidade comercial, estado de maturação e nas características fisiológicas.

3.5.2. EMBALAGEM

O embalamento final do produto é frequentemente efectuado no fim da linha de preparação do produto. Os HF para comercialização em fresco são embalados em caixas que permite o transporte e tem ainda por objectivo proteger o produto contra lesões.

A natureza do produto e o tipo de manuseamento pós-colheita, têm de ser tidos em consideração na escolha da embalagem que será utilizada. No caso de produtos com taxas de respiração elevadas, deve-se utilizar embalagens que proporcionem boa ventilação. Não são aconselháveis embalagens grandes, empilhadas ou paletizadas (Almeida, 2005).

Os produtos após estarem embalados devem ser devidamente identificados por rótulos ou etiquetas que contenham informações tais como: nome da espécie/variedade, nome do produto, zona de produção, classe/calibre, tipo/categoria do produto, peso líquido e data do embalamento (Trento, 2011).

Após o embalamento, até à saída do produto para o mercado este vai ter que ser conservado em condições de refrigeração devidamente controladas tendo em atenção à separação dos produtos sensíveis e não sensíveis aos danos causados pelo frio.

3.5.3. TRANSPORTE

Uma das causas de perda durante o transporte é o sobreaquecimento, é por isso importante assegurar a manutenção da temperatura durante o transporte desde a origem até ao seu local de destino. Os veículos, tal como o armazenamento, apenas mantêm a temperatura da carga e não as arrefece.

No transporte do produto, é importante que se deixe um espaço de ar entre as paredes do veículo e as paletes, para facilitar a manutenção da temperatura. As perdas de qualidade resultam de danos mecânicos, ausência ou deficiente controlo da temperatura e cargas mistas incompatíveis. A susceptibilidade de alguns produtos consoante o tipo de dano mecânico está descrita na tabela 7.

O impacto é a principal causa de danos mecânicos nas frutas e hortaliças. Num corpo elástico a energia absorvida pelo corpo durante o impacto é sensivelmente igual à energia devolvida no ressalto. Nestas circunstâncias não há danos mecânicos. As frutas e as hortaliças não são materiais completamente elásticos. Neste caso a energia absorvida no impacto é superior à energia devolvida no ressalto e o trabalho efectuado pelo excesso de energia absorvida provoca danos mecânicos no órgão vegetal (Almeida, 2005).

Os danos provocados por compressão resultam da aplicação de forças pequenas durante um período de tempo prolongado. O trabalho efectuado pela força aplicada causa alterações no produto hortofrutícola (Almeida, 2005).

Os danos por vibração são devidos ao movimento dos frutos ou hortaliças nos contentores, embalagens ou linhas de selecção. O movimento livre provoca abrasão contra superfícies de contentores ou outros produtos hortofrutícolas.

Os produtos colocados no topo do contentor (caixa do veículo ou embalagem de transporte) sofrem maior aceleração, sendo por isso mais afectados pelos danos provocados por vibração durante o transporte (Almeida, 2005).

Tabela 7 - Susceptibilidade de algumas frutas e hortaliças a diferentes tipos de danos mecânicos (Almeida, 2005 adaptado de Wills et al., 1998)

Susceptibilidade	Tipo de dano mecânico		
	Compressão	Impacto	Vibração
Susceptíveis	Banana (madura), maçã, meloa, morango, pêsego, tomate (verde ou em amadurecimento)	Aboborinha, banana (madura), maçã, pêsego, tomate (em amadurecimento)	Aboborinha, ameixa, banana (verde e madura), damasco, nectarina, pêra, pêsego, uva
Intermédios	Aboborinha, banana (verde), damasco, nectarina	Banana (verde), damasco, meloa, morango, nectarina, pêra, tomate (verde), uva	Maçã, meloa, tomate (verde ou em amadurecimento)
Resistentes	Ameixa, pêra, uva	Ameixa	Morango

3.5.4. CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os centros de distribuições têm um papel importante a desempenhar na manutenção do fluxo contínuo de bens e materiais com qualidade entre os fornecedores e consumidores (Chan, 2009).

Os centros de distribuição são das mais importantes ligações na cadeia entre fornecedores e consumidores, a um custo reduzido do nível de serviço requerido e no tempo ao longo da cadeia (Demirtas, 2012).

Nos dias de hoje, a competitividade de uma empresa depende da sua habilidade em reduzir custos, aumentando o serviço ao cliente sem perda de qualidade do produto. Neste mercado o serviço ao cliente é o factor mais importante para o sucesso (Chan, 2009).

O uso do tempo eficientemente é uma exigência actual. Tempos reduzidos entre o centro de distribuição e a unidade de venda é uma garantia de qualidade dos produtos e contribui para garantir a confiança do consumidor (Chan, 2009).

Assim, o layout do centro de distribuição tem uma importância vital para a conservação do produto até entrega na unidade de venda (Demirtas, 2012).

No caso de comercialização em supermercados e hipermercados, a compra é efectuada através de uma central de compras e o produto é transportado para uma central de distribuição e só posteriormente é distribuído para as lojas. O transporte entre os vários intervenientes, assim como o manuseamento deve ser realizado a temperaturas baixas e devidamente controlado (Silva, 2000).

Um dos factores de sucesso para a manutenção da qualidade dos produtos hortofrutícolas no manuseamento pós-colheita é transportar sem demora os produtos da central de distribuição para as lojas num regime de *first in first out* (o primeiro a entrar é o primeiro a sair), a menos que o estado do produto aconselhe outra decisão (Almeida, 2005).

As instalações dos centros de distribuição, devem receber unicamente o produto que será transportado no dia seguinte para a loja, com excepção dos produtos menos perecíveis (cebolas, alhos, etc.), mas mesmo estes não devem permanecer muitos dias. Para além dos produtos terem que ser recebidos na temperatura apropriada de armazenamento, estes devem ser separados de acordo com a temperatura óptima de armazenamento. Caso haja capacidade suficiente na instalação, as frutas devem ser armazenadas em zonas distintas das hortaliças (Kader, 2007).

3.6. MINIMAMENTE PROCESSADOS

Como referido anteriormente, no sector de venda de frutas e hortícolas frescos, os produtos minimamente processados (MP) constituem um dos poucos segmentos com taxa de crescimento em forte ascensão. São produtos que são lavados/desinfectados, cortados, embalados e mantidos sob refrigeração, para aumentar o tempo de prateleira. A mais importante motivação para a compra dos MP está relacionada com a sua conveniência e rapidez.

Os produtos hortofrutícolas minimamente processados (IV gama) englobam uma grande variedade de produtos prontos a consumir. Este tipo de produtos surgiu no sentido de simplificar a preparação das refeições e de as tornar mais aprazíveis e diversificadas. Encontra-se no mercado uma enorme variedade de saladas de hortícolas ou de frutos prontos a consumir, bem como produtos prontos a cozinhar, como sejam as misturas de vegetais para sopas ou outras preparações culinárias (Martins, 2000).

O processamento mínimo inclui operações de selecção/triagem, pré-lavagem, corte, lavagem e desinfecção, centrifugação, embalagem, refrigeração e armazenamento, realizadas de modo a obter um produto fresco e que não necessite de subsequente preparação.

Tal como para a venda a granel, os produtos que se destinam à IV gama têm que ser colhidos somente quando apresentarem características de maturação ideais e cuja variedade seja adequada ao processamento mínimo.

Existe também a fase de recepção, triagem e padronização. Técnicas de processamento como a classificação ou triagem são necessárias para obter a uniformidade da matéria-prima à entrada do processo (European Commission, 2006). Os factores mais importantes a serem observados na selecção da matéria-prima são: tamanho dos vegetais, a sua forma, cor, firmeza, aroma, integridade da superfície e resistência dos vegetais ao manuseio. A matéria-prima que não satisfaça as especificações exigidas, se identificada antes do processamento, é rejeitada ou devolvida aos fornecedores.

A maioria das matérias-primas traz alguns corpos estranhos, que não os torna comestíveis. A remoção e separação de componentes indesejáveis servem para garantir que a superfície do alimento está em condições adequadas para processamento.

A pré-refrigeração deve ser feita com vista à manutenção da qualidade do produto fresco e, principalmente, obedecendo à faixa-limite de temperatura que não causa injúrias. O tratamento por refrigeração que ocorre na maioria dos alimentos minimamente processados pode contribuir para a predominância de psicotróficos. Temperaturas de refrigeração, entre 0° e 4°C, exercem efeito de redução da proliferação microbiana em frutas e vegetais (Martins, 2000).

O objectivo do corte é a redução do tamanho da matéria-prima que irá ser utilizada no processo ou para melhorar a qualidade do consumo imediato. O tipo e a espessura do corte devem ser trabalhados de forma a adequarem-se ao gosto do consumidor e a minimizar as respostas fisiológicas do tecido. A vida útil dos vegetais está directamente relacionada com as alterações fisiológicas e metabólicas que ocorrem nesses produtos, principalmente após o corte.

A operação do corte implica um aumento na perda de água pelos vegetais (transpiração e evaporação); um aumento na produção de etileno e na intensidade respiratória; um maior contacto entre enzimas e substratos, possibilitando

escurecimentos, amolecimentos e produção de metabolitos secundários que pode alterar o aroma e o sabor; bem como um aumento da possibilidade de contaminação e de desenvolvimento microbiano.

Após o corte, é feita a desinfecção que deverá ser efectuada com agentes clorados. A qualidade microbiológica da água usada para esta etapa é essencial.

Para diminuir retirar o excesso de água do produto e consequentemente diminuir a quantidade de agente de desinfecção à superfície realiza-se a centrifugação. A matéria-prima sofre uma "secagem" por centrifugação de modo a aumentar a sua vida útil. Nessa etapa, podem ser adicionados "conservantes" naturais, como ácido ascórbico, cítrico e seus sais [2].

A água que deve estar presente no produto ao sair do processo de centrifugação deve ser, unicamente, a de constituição do tecido vegetal, de modo a não acelerar a sua degradação (European Comission, 2006).

Também para os alimentos MP, a refrigeração é utilizada para reduzir a temperatura dos vegetais com o objectivo de reduzir as taxas de alterações bioquímicas e microbiológicas em alimentos, de modo a estender a sua vida útil.

A maioria dos alimentos é embalada antes de entrar na cadeia de distribuição. Em alguns casos é parte integrante do processo de produção, o que significa que a embalagem tem que ser trabalhada.

Na etapa de embalamento a matéria-prima previamente cortada é embalada em embalagens de plásticos específicas para este fim. No final obtêm-se a embalagem preenchida com peso pré-definido e pronta para armazenamento e distribuição. A atmosfera da embalagem é composta por aproximadamente 1,75% de O₂ e 17,5% de CO₂ (European Comission, 2006).

O embalamento é feito em embaladoras automáticas tendo por base de trabalho, o peso atribuído a cada embalagem com o produto final já embalado. Seguidamente a embalagem passa por um detector de metais para garantir a ausência destes dentro da embalagem.

A rotulagem é outra importância fundamental das embalagens, pois a venda de um produto está intimamente ligada ao rótulo, onde além das informações obrigatórias, podem conter informações atrativas aos consumidores.

O armazenamento deve ser, obrigatoriamente, em temperatura de refrigeração que ronda os 4°C, temperatura à qual as embalagens são mantidas até à sua expedição. Isso deve-se ao facto de que, mesmo durante o processamento, o produto é mantido a baixas temperaturas.

De um modo geral os produtos minimamente processados são comercializados num período máximo de 5 dias.

3.7. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A qualidade e a segurança alimentar dos produtos disponibilizados aos cidadãos da União Europeia continua a ser uma preocupação para as autoridades. Leis, Regulamentos e Directivas - gerais e sectoriais – controlam muitos aspectos da produção de alimentos e são, frequentemente reforçados pelos governos nacionais através de regulamentos. É fundamental que os intervenientes conheçam a legislação alimentar aplicável à conservação e distribuição de produtos alimentares (Baptista, 2007).

A legislação nacional e comunitária relacionada com a venda e comercialização de produtos hortofrutícolas compreende vários diplomas legais. A legislação identificada não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a mais representativa:

- Regulamento (CE) nº 907/2004 - Altera as normas de comercialização aplicáveis às frutas e produtos hortícolas frescos no respeitante à apresentação e à marcação.
- Regulamento (CE) nº 408/2003 - Altera o Regulamento (CE) n.º 1148/2001 relativo aos controlos de conformidade com as normas de comercialização aplicáveis no sector das frutas e produtos hortícolas frescos.

Toda a regulamentação referente à produção agrícola deve ser respeitada pelos intervenientes na cadeia por forma a garantir a disponibilidade de produtos com qualidade.

No que respeita os produtos minimamente processados, Portugal não dispõe de legislação específica, aplicando a legislação referente aos produtos pré-embalados bem como legislação de outros países.

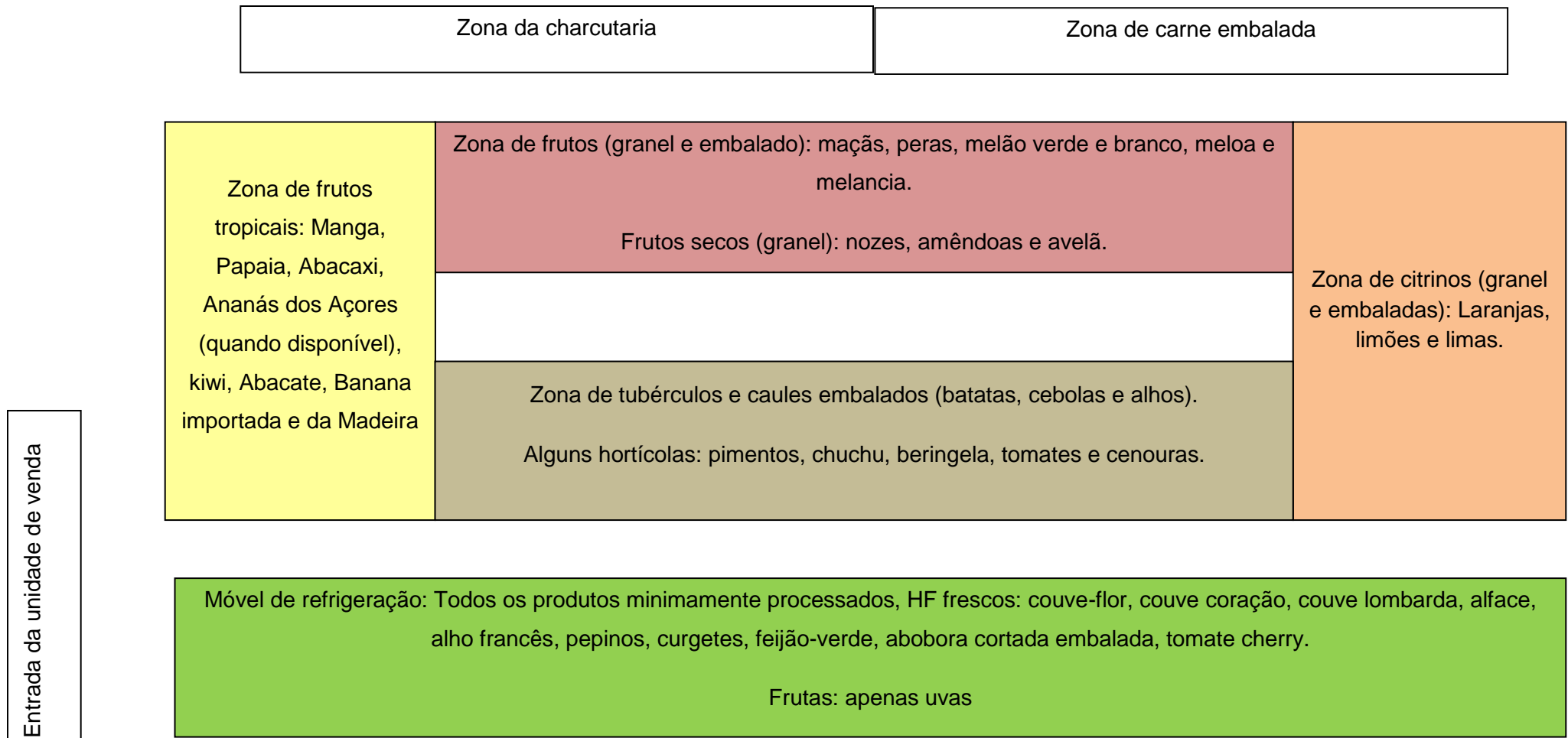
4. DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

4.1. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE COMERCIALIZAÇÃO DE HF

O estudo foi desenvolvido numa unidade de venda ao público com uma área total de 215m². A área dos perecíveis encontra-se na frente da loja com cerca de 25m². Esta área por se encontrar muito perto da porta de entrada da loja está sujeita a variações de temperatura. Não existe controlo de temperatura ou humidade relativa.

Os produtos são expostos na loja mais em função de estratégias de indução da compra do que da manutenção da qualidade, havendo assim um conjunto de condições que contribui para a rápida depreciação da qualidade dos produtos numa loja. As condições ambientais não são óptimas, devido a elevadas temperaturas e reduzidas humidades relativas, produtos incompatíveis são colocados em expositores muito próximos e há uma frequência e severidade da manipulação dos produtos pelo pessoal e pelos clientes.

Na figura 6 está apresentado o esquema da área de venda dos produtos hortofrutícolas frescos.



Entrada da unidade de venda

Figura 6 – Disposição da zona de venda de hortofrutícolas frescos

4.2. FASES DE DESENVOLVIMENTO

Numa primeira fase foi efectuado o levantamento dos critérios de devolução de HF no local em estudo. Identificaram-se os critérios segundo a categoria dos produtos: minimamente processados, frutas, folhosas, tubérculos e bolbos.

Numa segunda fase procedeu-se à identificação dos produtos mais críticos. Apesar de haver dados relativos à quebra da secção de HF frescos e MP dos anos 2010, 2011 e 2012, foi apenas com base nos dados de 2011 que se procedeu a identificação dos produtos mais críticos. De referir que com base na análise de dados dos anos anteriores, o ano de 2011 é representativo da situação da loja.

Numa última fase, para se poder analisar a situação procedeu-se ao levantamento das temperaturas de transporte e exposição na unidade de venda, de forma a perceber se os produtos se mantinham à temperatura adequada de armazenamento e de venda ao consumidor.

4.2.1. CRITÉRIOS DE DEVOLUÇÃO DE HF NO LOCAL DE VENDA

A verificação do aspecto adequado das matérias-primas é uma medida simples e eficaz para detectar a frescura dos produtos, principalmente dos perecíveis [3].

Numa superfície de venda de frutas e hortícolas, bem como de minimamente processados, existem critérios mínimos de qualidade dos produtos para estes se encontrarem à venda.

No acto da recepção é necessário verificar alguns critérios para os **minimamente processados** entre os quais a temperatura de transporte (de extrema importância para não interromper a cadeia de frio), bem como a data de validade para não adquirir produtos fora do prazo ou com pouca durabilidade [3].

Assim, para os minimamente processados, para além de ter em conta a data de validade do produto nos critérios de devolução, há que fazer uma avaliação qualitativa do produto isto é, ver se ele se encontra em condições de permanecer à venda mesmo que se encontre dentro do prazo de validade, pois o aspecto visual do mesmo é um factor muito importante de venda para o consumidor.

Na figura 7 estão apresentados duas embalagens de MP, sopa Juliana e Alface Frisada dentro do prazo de validade, que terão que ser retiradas de venda visto não apresentarem qualidade visual. É visível escurecimento acentuado nas zonas de corte e aspecto de “putrefacto” no caso da alface.



Figura 7 – MP dentro do prazo de validade sem aspecto qualitativo

Os **frutos** devem obedecer a alguns requisitos na sua recepção entre as quais: o adequado estado de maturação e frescura, tecidos brilhantes, firmes e consistentes,

coloração típica da variedade, isentos de lesões ou danos, bem como de bolores. Devem também estar limpos e isentos de terra ou manchas [3].

Como critérios de devolução para os frutos vendidos a granel, na unidade de venda em estudo, o estado de podridão (figura 8) é o factor mais importante para a retirada de venda destes produtos para a não contaminação de outros. Para as frutas que se vendem embaladas, para além de serem retiradas de venda quando apenas uma unidade se encontra em estado de podridão, quando a integridade da embalagem for comprometida (figura 9), também estes são retirados, mesmo que a fruta se encontre ainda em bom estado de conservação.

Fruta sobremadura também deve ser retirada pois o consumidor evita comprar este tipo de fruta, dado o pouco tempo de vida útil que apresenta.



Figura 8 – Fruta a granel em estado de podridão



Figura 9 – Fruta e citrinos com embalagem comprometida

Os **hortícolas** a fornecer/adquirir, devem também obedecer a alguns requisitos à recepção, entre os quais: apresentarem bom estado de frescura e turgescência, conformidade na coloração, aspecto limpo, folhas verdes, praticamente isentos de terra e de folhas deterioradas ou com quaisquer matérias estranhas, isentos de humidade exterior, cheiros, insectos e/ou parasitas bem como de danos, lesões

provocadas pelo frio ou sol. Todos os produtos atingidos por podridão ou alterações que os tornem impróprios para consumo devem ser excluídos [3].

No grupo dos hortícolas, como critério de devolução na unidade de venda em estudo, para as folhosas, o critério mais usado são as folhas amarelas e velhas mas antes do produto ser totalmente retirado de venda, começa-se por retirar as folhas de fora, bem como cortar o seu pé. Caso o produto já apresente um estado muito avançado de podridão (figura 10) ou, se sentir que a hortícola está a perder a sua firmeza, são retiradas de venda.



Figura 10 – Alface folha de carvalho sem qualidade para venda

Também os **tubérculos e os bolbos** devem apresentar-se na sua recepção com qualidade.

No caso das batatas (tubérculo) estas devem estar inteiras, limpas e firmes, não gretadas e sem odores estranhos, isentas de cortes, coloração anormal e isentas de queimaduras. São admitidos até 5% de desperdícios que compreendam batatas cortadas, esmagadas, greladas, moles, com nódos negros internas, podres, etc. [3].

Os bolbos de cebola devem apresentar-se convenientemente amadurecidos e encascados, não grelados, íntegros e desprovidos de raízes e isentos de fendas. Admite-se uma tolerância de 10% em número ou em peso, para peças que não correspondam às características exigidas [3].

Os alhos devem apresentar-se duros, desprovidos de rama e não grelados, isentos de vestígios de bolor e resíduos, com forma regular e com dentes suficientemente fechados. Admite-se uma tolerância de 10% em peso de bolbos que não correspondam às características exigidas. [3].

No caso dos **tubérculos e bolbos**, na superfície de venda estudada, estes são todos vendidos embalados (batatas, cebolas e alhos), não havendo nenhum destes disponíveis a granel. Para além do critério de podridão (figura 11), também aqui o factor a ter em conta para a retirada de venda destes produtos é as embalagens encontrarem-se danificadas (figura 12). Nas batatas, quando estas começam a ficar grelhadas, também são retiradas de venda pois o aspecto visual é muito importante para o cliente.

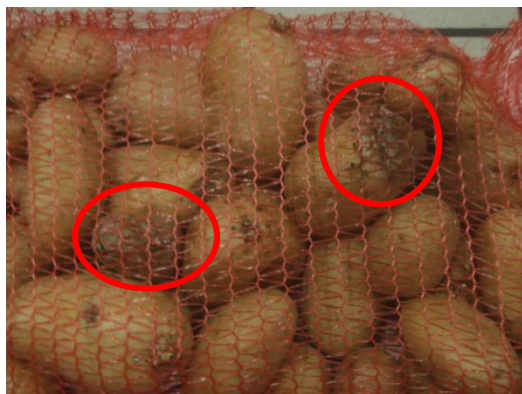


Figura 11 – Tubérculo em estado de podridão



Figura 12 – Tubérculo com embalagem danificada

4.2.2. IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS MAIS CRÍTICOS

4.2.2.1. METODOLOGIA

Após identificação dos principais factores de devolução, numa segunda fase procedeu-se à identificação dos produtos mais críticos. Num estudo prévio foram analisados os dados de venda e destruição dos anos 2010, 2011 e 2012. Atendendo que o ano de 2011 é inteiramente representativo da situação da loja optou-se por proceder à análise mais cuidada apenas dos dados referentes a este ano.

Foram analisados os mapas mensais disponibilizados pelo serviço de vendas da empresa. Estes mapas resumem o total de vendas do sector de hortofrutícolas em relação ao total da unidade de venda, e as devoluções verificadas no sector de HF.

Para identificação dos cinco produtos mais críticos utilizaram-se os dados globais mensais do sector, e uma vez identificados estes, analisaram-se os respectivos mapas. Procedeu-se ainda a uma análise anual com o objectivo de verificar quais os produtos mais devolvidos anualmente.

Existem dois tipos de medida a ter em conta, perdas monetárias e de massa. A perda em massa é a quantidade devolvida (unidade ou Kg/g) do produto que não se encontra em bom estado de venda ou fora do prazo de validade de consumo. A perda monetária, está relacionada com o prejuízo que a não venda dos produtos HF acarreta à loja.

4.2.2.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 8 mostra os resultados monetários de vendas do sector (em relação às vendas totais) e respectiva devolução dos HF e MP nos anos de 2010, 2011 e 2012.

Tabela 8 - Total de vendas e devolução das HF e MP

HF e MP						
Meses	2010		2011		2012	
	Venda sector %	Devolução %	Venda sector %	Devolução %	Venda sector %	Devolução %
Janeiro	11,4	1,9	13,2	2,6	11,2	3,0
Fevereiro	12,1	2,1	14,6	3,6	12,0	3,5
Março	13,0	2,7	14,1	2,5	12,4	3,5
Abril	14,1	2,8	14,7	4,5	12,5	2,7
Maio	13,1	2,2	15,5	2,0	13,3	2,7
Junho	13,6	1,9	13,9	3,2	13,0	3,3
Julho	13,8	2,9	12,9	3,2	12,8	2,8
Agosto	15,2	4,9	13,7	4,9	12,5	6,6
Setembro	14,7	3,2	13,0	4,5	12,8	3,9
Outubro	13,3	2,8	13,5	3,5		
Novembro	13,0	1,8	12,8	3,0		
Dezembro	11,5	3,9	14,6	3,8		

A análise da tabela 8 permite concluir que neste posto de venda atingiu-se uma quase uniformidade de vendas. A maior percentagem de devoluções encontra-se sempre no mês de Agosto, apesar de neste mês se verificar uma maior procura de frescos por parte dos consumidores em relação à venda total. Este facto pode em grande parte ser explicado por se tratar de uma unidade de venda sem ar condicionado e com uma secção de HF muito próximo da entrada. Assim, os produtos ficam sujeitos a uma elevada temperatura, o que leva a uma maior destruição por parte deste sector pois os HF necessitam de uma temperatura abaixo da que a unidade se encontra constantemente como se irá verificar no ponto 4.2.3.- Monitorização das temperaturas de transporte e no local de comercialização.

Estes resultados encontram-se em concordância com o ano de 2010, bem como os de 2012 (dados apresentados apenas até Setembro devido a uma nova remodelação da unidade de venda).

A tabela 9 mostra os 5 produtos mais críticos de toda a área dos Hortofrutícolas frescos e Minimamente Processados à venda nesta superfície, num universo de cerca de 40 produtos HF e cerca de 12 MP. Há que ter em conta que existe também muitas vezes entrada de produtos novos que acabam por sair do linear devido a alterações de stock e ou pela não-aceitação do público em geral.

Tabela 9 – Os 5 produtos mais críticos mensalmente no ano 2011

Janeiro	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Alface F. Carvalho emb./Kg	33,1	56,2
Pimento Padrão emb.200g	24,3	28,2
Beringela /Kg	9,2	12,0
Tomate Médio emb. 1Kg	9,4	11,1
Abobora Cortada emb./Kg	3,7	9,5
Frutas	% (€)	% (m/m)
Ananás Açores /Kg	61,9	72,7
Maça Granny Smith /kg	15,3	29,8
Limão emb. 500g	1,0	28,6
Papaia /Kg	12,9	17,6
Maça Golden /Kg	4,7	11,5
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Sopa Nabiças+cenoura emb.170g	76,2	105,3
Sopa Deliciosa emb.170g	77,3	96,2
Salada Aromática emb.150g	31,9	58,8
Salada Alface Frisada emb.200g	10,0	17,3
Salada Ibéria emb.150g	8,3	15,2
Fevereiro	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Alface F. Carvalho emb./Kg	21,2	38,8
Pimento Padrão emb.200g	30,4	38,1
Alho Francês com rama /Kg	21,6	33,1
Pepino /Kg	31,4	29,8
Tomate Médio emb.1Kg	19,2	29,1
Frutas	% (€)	% (m/m)
Nectarina /Kg	11,1	12,8
Maça Starking /Kg	4,3	11,1
Maça Flavour Rose /Kg	7,6	10,9
Pera Rocha emb.1,5Kg	7,2	10,1
Maça Granny Smith /kg	6,5	9,7
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Salada Aromática emb.150g	31,1	60,4
Caldo Verde emb.250g	22,8	37,0
Cenoura Ralada emb.150g	18,4	29,0
Salada Tricolor emb.200g	19,2	27,5
Sopa Nabiças+cenoura emb.170g	17,0	23,8

Tabela 9 – Os 5 produtos mais críticos mensalmente no ano 2011 (cont.)

Março	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Couve Portuguesa /kg	20,0	32,6
Pepino /kg	20,3	21,8
Alface Frisada /kg	14,5	20,9
Pimento Verde /Kg	16,1	17,0
Couve Coração Boi /Kg	10,1	16,2
Frutas	% (€)	% (m/m)
Nectarina /kg	14,7	18,0
Uva Branca /kg	10,7	17,4
Melão Verde /Kg	10,5	14,4
Pêssego /Kg	12,9	14,3
Maçã Golden emb.1,5Kg	13,8	14,0
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Salada Alface Frisada emb.200g	19,3	32,5
Sopa Nabijas+cenoura emb.150g	24,3	29,4
Salada Aromática emb.150g	10,3	18,9
Salada Duo emb.150g	8,3	17,5
Sopa Juliana emb.350g	9,0	15,7
Abril	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Alface F. Carvalho emb./Kg	30,9	48,7
Pimento Padrão emb.200g	37,5	41,2
Couve Portuguesa /kg	2,1	32,1
Pimento Vermelho /kg	18,8	28,9
Tomate médio emb.1Kg	13,4	20,0
Frutas	% (€)	% (m/m)
Uva Branca /Kg	17,4	26,6
Maçã starking /Kg	8,3	20,4
Maçã fuji /Kg	10,7	17,8
Pera Rocha emb.1,5Kg	8,3	11,9
Maçã Flavour Rose /Kg	6,3	9,7
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Sopa Nabijas+cenoura emb.150g	40,0	52,8
Salada Alface Frisada emb.200g	25,0	41,8
Sopa Juliana emb.350g	12,4	20,9
Caldo Verde emb.250g	7,9	13,5
Salada Aromática emb.150g	7,3	13,3

Tabela 9 – Os 5 produtos mais críticos mensalmente no ano 2011 (cont.)

Maio	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Pimento Verde /kg	42,4	65,2
Couve Portuguesa /kg	24,1	39,7
Alface Frisada /Kg	7,6	11,8
Alface F. Carvalho emb./Kg	5,4	8,3
Couve Coração Boi /Kg	4,2	7,4
Frutas	% (€)	% (m/m)
Maça Flavour Rose /kg	36,4	47,0
Limão emb.500g	14,1	38,7
Pera Rocha emb.1.5Kg	9,3	13,0
Melão Verde /Kg	10,6	12,2
Uva branca /Kg	7,1	8,5
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Sopa Juliana emb.350g	22,5	36,7
Salada Aromática emb.150g	13,2	24,2
Salada Alface Frisada emb.200g	13,4	21,2
Caldo Verde emb.250g	4,7	7,0
Espinafres emb.250g	2,5	6,4
Junho	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Couve Portuguesa /Kg	12,5	30,3
Alface F. Carvalho emb./Kg	18,0	29,6
Pimento Vermelho /Kg	25,8	23,4
Beringela /Kg	11,8	21,1
Abobora Cortada emb./Kg	10,8	16,3
Frutas	% (€)	% (m/m)
Limas /kg	11,9	19,5
Uva Branca /Kg	9,3	15,4
Papaia /Kg	6,5	13,6
Maça Fuji /Kg	8,0	13,1
Maça Reineta /Kg	8,8	13,0
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Salada Aromática emb.150g	95,7	153,1
Salada Alface Frisada emb.200g	55,2	81,1
Sopa Juliana emb.350g	33,3	54,2
Caldo Verde emb.250g	28,7	39,7
Agrião emb.150g	20,9	30,7

Tabela 9 – Os 5 produtos mais críticos mensalmente no ano 2011 (cont.)

Julho	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Pimento Vermelho /Kg	19,2	28,9
Alface F. Carvalho emb./Kg	16,1	28,2
Feijão-verde /Kg	12,1	21,1
Pepino /Kg	12,5	19,5
Feijão-verde emb. 500g	6,3	14,8
Frutas	% (€)	% (m/m)
Ameixa Branca /kg	60,0	81,2
Papaia /Kg	16,7	44,7
Limas /Kg	18,2	24,2
Laranja emb. 2Kg	13,6	23,4
Ameixa Vermelha /Kg	13,3	16,9
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Sopa Juliana emb.350g	15,9	30,6
Salada Alface Frisada emb.200g	14,3	20,0
Sopa de Legumes emb.350g	10,7	16,2
Salsa emb.40g	6,5	11,6
Agrião emb.150g	5,9	9,3
Setembro	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Beringela /Kg	23,1	49,7
Pimento Verde /Kg	23,5	42,6
Abóbora Cortada emb./Kg	18,9	37,1
Couve-Flor /Kg	17,7	32,5
Alface Frisada /Kg	15,9	25,6
Frutas	% (€)	% (m/m)
Maçã Granny Smith /Kg	20,3	24,8
Pera Importada /Kg	14,8	23,6
Maçã Fuji /Kg	12,1	15,6
Manga /Kg	8,0	11,6
Uva Moscatel emb.Kg	9,7	11,5
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Salada Alface Frisada emb.200g	79,7	125,0
Salada Aromática emb.150g	57,1	109,5
Sopa Juliana emb.350g	51,4	91,7
Salada Ibérica emb.150g	47,8	75,0
Sopa de Legumes emb.350g	43,8	67,7

Tabela 9 – Os 5 produtos mais críticos mensalmente no ano 2011 (cont.)

Outubro	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Feijão-verde /Kg	22,7	36,9
Pimento Vermelho /Kg	15,6	20,5
Pimento Padrão emb.200g	14,0	17,0
Alface F. Carvalho emb./Kg	7,7	11,7
Alho Francês c/rama /Kg	7,1	11,2
Frutas	% (€)	% (m/m)
Limão emb.500g	31,9	62,5
Pera Importada /Kg	27,8	48,9
Maçã Granny Smith /Kg	7,8	13,8
Pera Rocha /Kg	4,5	8,6
Morango emb.500g	5,3	7,2
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Sopa Juliana emb.350g	62,5	107,4
Feijão-verde Cortado emb.300g	44,4	65,0
Salada Aromática emb.150g	32,0	59,7
Salada Alface Frisada emb.200g	30,5	50,8
Salada Duo emb.150g	9,0	18,2
Dezembro	Devolução	
Legumes	% (€)	% (m/m)
Abóbora Cortada emb./Kg	14,4	35,9
Couve Portuguesa /Kg	28,0	31,5
Alface F. Carvalho emb./Kg	11,5	17,2
Tomate Médio emb./Kg	9,3	16,4
Alho Francês c/rama /Kg	10,0	16,0
Frutas	% (€)	% (m/m)
Abacate /kg	17,4	54,5
Limão emb.500g	13,8	32,2
Laranja emb.2Kg	11,5	19,4
Pera Rocha /Kg	6,0	16,3
Mandarina emb.1Kg	6,4	14,4
Minimamente Processados	% (€)	% (m/m)
Sopa Deliciosa emb.170g	100,0	126,3
Salada Duo emb.150g	53,2	100,0
Salada Ibéria emb.150g	36,3	60,6
Salada Alface Frisada emb.200g	28,9	48,3
<u>Salada Aromática</u> emb.150g	21,3	38,7

Verifica-se que existe uma uniformidade nos produtos mais críticos devolvidos ao longo do ano. Os produtos que apresentam devoluções acima dos 100% dão entrada na unidade de venda no mês anterior ao da sua devolução. Este facto faz com que as devoluções no mês corrente, sejam superiores às entradas de produtos.

A tabela 10 assinala os hortícolas com maior devolução ao longo do ano 2011, tanto pela % média de devolução, como pelo número de meses em que a sua devolução ocorre ao longo dos 10 meses dos resultados obtidos.

Tabela 10 – Os legumes mais críticos no ano 2011

Legumes mais críticos	% Média de devolução	Número de meses de devolução
Alface F. Carvalho emb./Kg	29,8	8
Couve Portuguesa /Kg	33,2	5
Pimento Padrão emb. 200gr	31,1	4
Pimento Vermelho /Kg	25,4	4
Abóbora Cortada emb./Kg	24,7	4
Tomate Médio emb. 1Kg	19,2	4

Relativamente aos hortícolas mais críticos, tem-se maior predominância no número de meses de devolução na alface folha de carvalho ao longo do ano em causa mas, quando se analisa por % média de devolução é a couve portuguesa com maior predominância pois apenas é devolvida em 5 meses com 33,2% de devolução. É importante reter que a alface é um produto que se encontra à venda durante todo o ano ao contrário da couve portuguesa, que se encontra à venda nas superfícies por apenas alguns meses (5 meses de devolução que corresponde também ao tempo de venda do produto).

Trata-se de legumes com folhas, que têm uma fina camada de pele com muitos poros e em que a área superficial é elevada. A perda de água tem consequências directas e indirectas no valor comercial do produto que, por um lado, perde qualidade, tornando-se menos atractivo ao consumidor e, por outro lado, perde peso, valendo menos. A zona de corte é um bom indicador da frescura destes legumes (Fonseca, 2000).

O rápido arrefecimento logo após a colheita para temperaturas próximas de 0°C é muito importante para a manutenção da qualidade da alface.

O acondicionamento é feito logo no campo e esta embalagem é mantida durante toda a cadeia para evitar danos. A alface não deve ser guardada ou transportada com

produtos que emitam etileno, pois este gás provoca-lhe uma lesão fisiológica. A exposição mesmo a baixas concentrações de etileno causa o aparecimento de pigmentos castanhos, em especial no caule. Se a exposição for mais severa, a pigmentação surge até nas folhas e por todo o repolho (Fonseca, 2000).

A alface folha de carvalho, é um produto mais dispendioso que a alface frisada que vem do fornecedor já em embalagem fechada e que muitas vezes é transportada juntamente com outros produtos dos quais há libertação de etileno. O facto de passar por um choque de temperaturas, entre o armazenamento, o transporte e o armazenamento feito no armazém do local de venda, bem como no móvel de refrigeração, onde se encontra à venda, faz com que a sua qualidade diminua e ocorra o aparecimento de pigmentos castanhos tanto no caule como nas folhas, o que leva à sua retirada de venda e ao aumento de destruição.

Tal como a alface, a couve portuguesa não deve ser armazenada e transportada com produtos que libertem etileno, pois provoca a perda da cor verde nas folhas. É uma couve muito associada ao consumo para o caldo verde ou para os meses mais próximos ao fim do ano, para a consoada. A temperatura não deve ser superior a 6°C, podendo ser armazenado com humidades relativas elevadas para que as folhas não percam turgidez.

Todos os legumes que se seguem com maior quebra, à excepção do pimento vermelho, são legumes previamente embalados no fornecedor, o que faz com que a sua quebra se torne elevada caso esta não seja a mais adequada e não permita a respiração dos mesmos.

Tanto o pimento padrão como a abóbora cortada, são mantidos em móvel de refrigeração. O pimento padrão é um legume que ganha bolor com alguma facilidade dentro da embalagem e a abóbora cortada embalada sofre várias agressões por parte dos compradores e ao fim de algum tempo parte dela começa a ficar líquida ou até mesmo negra.

O tomate é um legume com manuseamento crítico pois atinge a qualidade organoléptica num estado de maturação tardio e por isso sujeitos mais facilmente a danos. O tomate embalado vem sem talo, o que faz preservar o alimento por mais tempo e evitar contaminações, e é conservado a uma temperatura ambiente, pois trata-se de um alimento sensível ao frio, mas a sua embalagem não permite uma monocamada o que leva a uma agressão constante e a uma deterioração mais rápida.

O pimento é um legume que deve ser mantido a uma temperatura de 5-12°C, caso sejam sujeitos a temperaturas mais baixas sofrem lesões pelo frio e a temperaturas superiores aceleram o amadurecimento e a deterioração microbiana. A sua degradação é também acelerada na presença do etileno (Fonseca, 2000).

O pimento vermelho não é um dos HF com maior venda e à temperatura ambiente de 18°C, acaba por ter um amadurecimento e deterioração rápida, daí se encontrar num dos legumes com maior quebra.

A tabela 11 mostra-nos as frutas com maior destruição nesta unidade de venda. A secção de frutas, apesar de apresentar mais variedade de destruição, apresenta uma menor quantidade em cada uma. Tal como na tabela anterior é feita a % média de devolução bem como o número de meses de devolução.

Tabela 11 – As frutas mais críticos no ano 2011

Frutas mais críticas	% Média de devolução	Número de meses de devolução
Limão emb. 500gr	40,6	4
Maçã Granny Smith /Kg	19,5	4
Uva Branca /Kg	17,0	4
Papaia /Kg	25,3	3
Maçã Flavour Rose /Kg	22,5	3
Maçã Fuji /Kg	15,5	3
Pera Rocha emb. 1,5Kg	11,7	3

As frutas que apresentam maior % média de devolução são, o limão embalado a papaia e a maçã flavour rose. Mas a maçã Granny Smith, e a uva branca apresentam um maior número de meses de devolução.

No caso do limão embalado trata-se de uma fruta que tem embalagem em rede que permite que este realize a sua respiração mas, caso haja apenas um limão que não se encontre em condições de venda, toda a embalagem tem que ser retirada de venda.

A papaia trata-se de um fruto tropical que apresenta uma alta produção de etileno e possui uma taxa respiratória alta o que significa que a sua degradação também é mais rápida. Como se trata de um produto de baixa venda acaba por se deteriorar e contribuir assim para a sua destruição na unidade de venda.

A maçã Flavour Rose trata-se de uma maçã de pouca venda, o que faz com que a sua destruição seja um pouco alta, acima dos 22%. A sua devolução ocorre principalmente pelo início de podridão.

A maçã Granny Smith, uma das maçãs mais ácidas no mercado nacional, apresenta-se com uma devolução de cerca de 20%. A devolução desta maçã ocorre principalmente pelo ganho de cor castanha na sua casca, que deve ser verde, desvalorizando-a comercialmente.

A uva branca, tem uma maior devolução nos meses de Março, Abril, Maio e Junho, esta devolução ocorre porque a uva não se mantém em bom estado de venda devido à temperatura elevada que se faz sentir no móvel de refrigeração ($>8^{\circ}\text{C}$).

A tabela 12 mostra os produtos MP mais críticos ao longo do ano 2011 tendo como predominante as saladas simples e de seguida as sopas. Como se pode verificar nem sempre a que tem mais meses de devolução apresenta uma média de devolução mais alta.

Tabela 12 – Os produtos minimamente processados mais críticos no ano 2011

M.P. mais críticos	% Média de devolução	Número de meses de devolução
Salada Aromática 150gr	59,6	9
Salada Alface Frisada 200gr	48,7	9
Caldo Verde 250gr	52,8	4
Sopa Juliana 350gr	51,0	7
Sopa Nabijas+cenouras 150gr	24,3	4

Os produtos minimamente processados que apresentam mais meses de devolução são as saladas simples, constituídas maioritariamente por alface o que faz com que os clientes prefiram levar os hortofrutícolas. As saladas que apresentam ingredientes variados na sua composição não apresentam devoluções acentuadas. A destruição das saladas deve-se sobretudo à sua alteração de cor, com escurecimento das folhas, bem como alteração da sua textura e do seu prazo de validade.

O caldo verde tem muitas vezes que ser retirado de venda antes do seu prazo de validade visto que, é uma sopa que se estraga com muita facilidade pois perde o seu aroma natural. A sopa Juliana, é uma sopa que mesmo quando se encontra dentro do prazo de validade não apresenta qualidade visual para o cliente o que faz com que seja muitas vezes retirada de venda antes do prazo. A sopa de nabijas é um produto que não aparece com muita frequência para venda e por ser mais dispendioso que os

outros MP acaba praticamente por ser retirado de venda devido à sua data de validade.

Face ao exposto dá para perceber que o sector de MP está em fase de crescimento devido principalmente à sua imagem de conveniência bem como de hábitos saudáveis para os consumidores.

4.2.2.3. CONCLUSÃO INTERCALAR

- Verifica-se que a devolução no sector de hortofrutícolas incide mais sobre os legumes do que as frutas, com predominância na Alface folha de carvalho emb./Kg e na couve portuguesa /Kg.
- No sector das frutas além de as perdas não serem muito acentuadas verifica-se uma devolução diversificada.
- No sector dos minimamente processados, são as saladas simples que apresentam maior taxa de devolução seguida das sopas.
- A maior taxa de devolução incide em produtos que exigem refrigeração.

4.2.3. MONITORIZAÇÃO DAS TEMPERATURAS DE TRANSPORTE E NO LOCAL DE COMERCIALIZAÇÃO

Na chegada a loja, os produtos são descarregados e encaminhados para o armazém que se encontra normalmente à temperatura ambiente de 18°C. Para não sofrer um grande choque térmico existe uma ordem de arrumação, começando pela carne e congelados, seguido dos produtos de refrigeração onde se encontram os MP, sendo as frutas e legumes arrumados logo a seguir.

Para os produtos refrigerados, existem nas lojas mantas isotérmicas (figura 13) que permitem manter a sua temperatura minimamente estável até ser possível a sua arrumação no móvel de refrigeração. O tempo de espera é normalmente cerca de 30 minutos, dando sempre prioridade aos combis que tenham os MP e queijos frescos, pois são os produtos mais sensíveis à temperatura.



Figura 13 – Manta isotérmica

4.2.3.1. METODOLOGIAS

Atendendo a que o parâmetro mais importante na qualidade dos HF na pós-colheita é a temperatura, a chegada dos produtos à loja é o primeiro levantamento de temperatura. Este controlo é feito através da entrega de um ticket entregue na loja onde se encontra duas temperaturas, a da zona onde se encontra todo o frio a ser transportado (o transporte de produtos hortofrutícolas é todo feito em conjunto), bem como a mercadoria seca. O transporte da mercadoria é feito numa galera isotérmica

de bi-temperatura com divisórias amovíveis a separar a mercadoria seca e refrigerada, onde se encontram os HF frescos e MP.

No interior da loja procedeu-se ao registo das temperaturas no móvel de refrigeração com a utilização de um termómetro de infravermelhos, duas vezes ao dia em vários pontos do móvel de refrigeração e pela visualização da temperatura marcada no mesmo, durante 7 dias seguidos.

Foram feitas medições em 9 pontos diferentes e em cada ponto a medição foi feita à frente e atrás do produto na prateleira de exposição, perfazendo assim um total de 18 medições (figura 14).



Figura 14 – Pontos de temperatura no móvel de refrigeração

4.2.3.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 13 apresentam-se as temperaturas registadas pelo transporte de mercadorias e apresentadas à unidade de venda durante 7 dias seguidos. Como se verifica pela análise da tabela 13 o valor da temperatura de transporte varia entre os 2 e os 4,2°C com excepção do dia 1 que a temperatura marcava um pouco mais acima mas ainda dentro dos limites requeridos.

No caso de produtos hortícolas refrigerados, a temperatura de recepção/entrega deve estar compreendida entre os 2 °C e os 12 °C, devendo respeitar-se a especificidade da temperatura para cada produto [4]. De acordo com os valores obtidos, o transporte dos produtos hortofrutícolas respeita as temperaturas de transporte.

Tabela 13 – Temperaturas durante o transporte de frescos

Dias	Temperatura durante o transporte	
	seco	refrigeração
1	9,7	4,2
2	6,1	2,7
3	6,8	2,9
4	4,9	2,0
5	4,2	2,0
6	4,6	2,9
7	4,4	2,4

A tabela 16 representa o valor das temperaturas obtidas pelo termómetro de infravermelhos no móvel de refrigeração durante 7 dias nos vários pontos identificados na Figura 14. Os valores encontram-se no anexo 5.

A figura 15 mostra também as temperaturas obtidas no móvel de refrigeração pelo termómetro e pela visualização do mesmo. A linha a preto representa a temperatura a que o móvel se encontrava, e é perceptível que as temperaturas obtidas pelo termómetro de infravermelhos não estão coerentes com as do móvel. De salientar ainda a pouca homogeneidade de temperatura observada nos vários pontos do móvel.

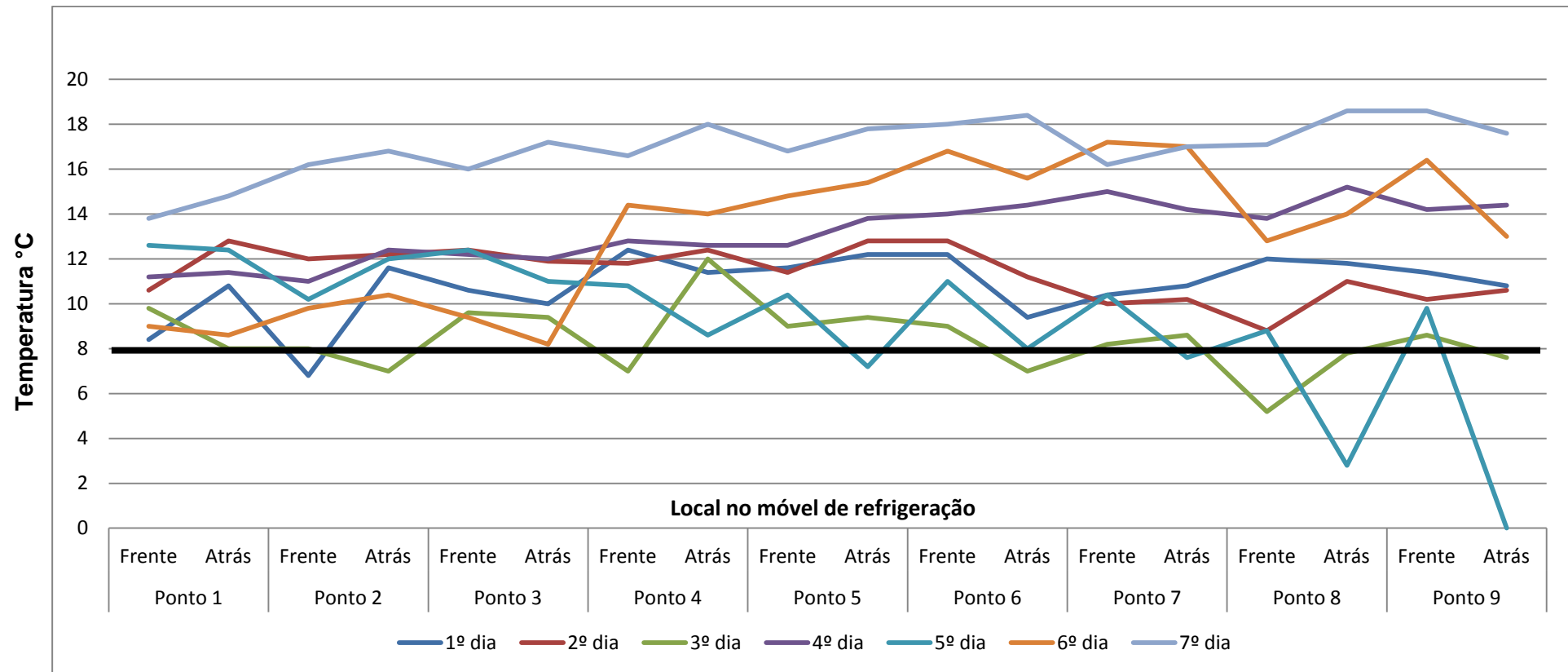


Figura 15 – Temperaturas no móvel dos HF e MP

A manutenção do produto à temperatura óptima para preservação desde a colheita até ao seu consumo é provavelmente o factor mais importante no controlo de qualidade do produto, uma vez que a baixa temperatura reduz a taxa respiratória, bem como a actividade microbiológica e enzimática. A degradação da qualidade é retardada devido ao decréscimo da temperatura até ao limite em que pode provocar lesões pelo frio. As lesões pelo frio dependem da temperatura e do tempo de exposição e expressam-se de várias maneiras, nomeadamente por amadurecimentos irregulares, depressões na superfície, descolorações, colapso dos tecidos, desenvolvimento de sabores desagradáveis e aumento da susceptibilidade a doenças. As temperaturas óptimas de armazenamento variam muito de produto para produto, sendo muito importante a selecção da temperatura adequada para cada produto (Fonseca, 2000).

A tabela 14 mostra as temperaturas recomendáveis para a maioria dos hortícolas e a tabela 15 mostra as temperaturas recomendáveis para armazenamento/transporte dos frutos.

Tabela 14 – Temperaturas recomendadas na preservação de hortícolas frescos (Fonseca, 2000 – Adaptado de Saltveit 1997)

Hortícolas	Temperatura (°C)
Alcachofra	0-5
Alface	0-5
Brócolo	0-5
Cebola	0-5
Cogumelo	0-5
Couve repolho	0-5
Couve-flor	0-5
Couve-de-bruxelas	0-5
Espargo	0-5
Espinafre	0-5
Pepino	8-12
Pimento	5-12
Salsa	0-5
Tomate vermelho	10-15
Tomate verde	12-20

Tabela 15 - Temperaturas recomendadas para armazenamento/transporte dos frutos (adaptado de Silva, 2000)

Frutas	Temperatura °C
Ameixa	-0,5 a 0
Ananas	7 a 13
Azeitona	5 a 10
Banana (estado maduro, cor verde)	13 a 14
Banana (estado maduro, cor amarela)	13 a 14
Cereja	-1 a 0
Figo	-0,5 a 0
Kiwi	-0,5 a 0
Laranja	0 a 9
Limão	11 a 15
Maçã	-1 a 4
Maracujá	7 a 10
Melancia	10 a 15
Melão e meloa	7
Morango	-0,5 a 0,5
Pera	-1,5 a -0,5
Pêssego e nectarina	-0,5 a 0
Tangerina	4
Uva de mesa	-1 a -0,5

Para a maioria dos hortícolas, a temperatura óptima de armazenamento ronda os 0°C, mas este valor não deve ser o utilizado devido às possíveis flutuações que ocorrem nas câmaras podendo congelar o produto. É assim recomendável um valor entre 0 e 5°C.

A análise conjunta da figura 15 e das tabelas 14 e 15 permite concluir que no estabelecimento em estudo nem sempre se respeita a temperatura óptima de exposição dos produtos.

O hortícola com maior % de destruição é a alface folha de carvalho e apesar de estar exposto no móvel de refrigeração, é mantido a uma temperatura média acima dos 8°C. Este resultado está de acordo com a bibliografia pois segundo [5] a velocidade de deterioração da alface aumenta rapidamente com a temperatura acima dos 0°C. A vida útil da alface a 3°C é apenas 50% da vida útil a 0°C.

O mesmo acontece com a couve portuguesa, cuja temperatura recomendada de armazenamento é entre os 0 e 5°C, e tal como a alface, é um hortícola refrigerado, mas a sua degradação é acelerada pela elevada temperatura a que o móvel de refrigeração se encontra.

A maioria das frutas, encontra-se a uma temperatura ambiente de aproximadamente 18°C, à exceção das uvas que são colocadas no móvel de refrigeração.

A fruta é um alimento que passa assim por grandes choques de temperatura pois o seu transporte é feito à média de 2,7°C.

De acordo com os dados apresentados, a fruta apresenta uma destruição variada ao longo do ano, estando o limão embalado, a papaia, a maçã Flavour Rose e Granny Smith, bem como a uva branca no topo.

O limão, um dos frutos com maior devolução, deve estar armazenado a uma temperatura média de 12°C, mas em transporte ele fica armazenado a temperaturas mais baixas passando assim por choques de temperatura, criando condições para algumas condensações com condições propícias ao desenvolvimento de fungos.

A papaia é um fruto tropical que deve ser armazenado à temperatura ambiente quando não madura mas quando atinge este estado ele deve estar a uma temperatura entre 10 e 13°C. A papaia não deve ser armazenada abaixo dos 8°C pois interrompe o processo de amadurecimento, podendo causar lesões ao fruto [6]. Como é um fruto de baixa venda que se encontra à temperatura acima dos 18°C, a sua devolução é também elevada.

A maçã é um fruto que deve estar a uma temperatura até 4°C, como esta se encontra exposta à temperatura ambiente de 18°C, as maçãs que apresentam menor venda são as que apresentam maior devolução, neste caso a Flavour Rose e Granny Smith.

As uvas devem ser mantidas à temperatura de aproximadamente 0°C, daí serem colocadas na refrigeração. Tal como já foi referido, neste estudo, o móvel apresentou temperaturas sempre acima dos 8°C, e como se trata de uma fruta sensível, a sua devolução é constante.

Os produtos minimamente processados são transportados em conjunto com os hortofrutícolas e são mantidos em armazém a uma temperatura de 18°C por cerca de 30 minutos, envolvidos em manta térmica para minimizar a elevação de temperatura.

O armazenamento deve ser, obrigatoriamente, em temperatura de refrigeração que ronda os 4°C, temperatura à qual as embalagens são mantidas até à sua expedição. A gestão da temperatura ao longo da cadeia de distribuição é um dos parâmetros mais críticos. Durante o transporte, manuseamento e armazenamento a temperatura é muitas vezes inadequada, resultando em deterioração, pois flutuações na temperatura podem causar condensação de vapor de água no

interior da embalagem, modificando a permeabilidade do filme e aumentando a taxa de respiração do produto (Vasconcelos, 2005).

4.2.3.3. CONCLUSÃO INTERCALAR

- A temperatura média de transporte dos alimentos frescos é de 2,7°C, encontrando-se dentro dos limites estabelecidos.
- A temperatura do móvel refrigerado é superior aos 8°C indicados no respectivo termómetro.
- Verifica-se uma grande heterogeneidade de temperatura nos vários pontos do armário refrigerado.

5. MELHORIAS PROPOSTAS

A análise global dos dados recolhidos permite identificar várias medidas que poderiam ser aplicadas na área de venda de maneira a diminuir a destruição dos produtos hortofrutícolas.

Era aconselhável que a loja possuísse uma área refrigerada para que após a recepção dos produtos estes mantivessem a temperatura, sem perdas acentuadas de humidade nos hortofrutícolas.

No que respeita a perda de humidade a brumização (figura 16) seria importante sobretudo no caso de folhosas para permitir manter a frescura dos produtos expostos.



Figura 16 - Sistema de brumização [7]

No caso dos produtos que requerem comercialização a temperaturas de refrigeração, deveria haver mais garantia de que a temperatura requerida seja mantida.

Torna-se também importante fazer uma verificação periódica para detectar os alimentos que começam a deteriorar-se e serem retirados de venda para não contaminarem todos os outros que se encontrem perto destes. A reposição da fruta, também deve ser feita consoante se torne necessário e não toda de uma vez só, diminuindo assim os danos mecânicos. É assim importante dar formação aos colaboradores para um correcto manuseamento dos hortofrutícolas.

Para os minimamente processados o mais importante é verificar a sua qualidade à chegada bem como a sua data de validade, caso estes pontos não se encontrem conformes, o melhor é fazer a devolução na hora pois assim não entra na destruição da unidade de venda mas sim do armazém que através da identificação vai verificar se

o problema veio ou não directamente do fornecedor. O mesmo processo seria aplicado às frutas e hortícolas.

Como medida de minimização da destruição dos minimamente processados, algumas unidades de venda já praticam a redução de preço através de descontos (de 25 ou 50%) aproximação de fim de prazo de validade (2 dias do fim).

Seria também importante, através de cartazes colocados junto da zona dos hortofrutícolas ou até mesmo nos folhetos de promoções, sensibilizar os clientes para o correcto manuseamento na escolha de frutas e hortícolas. Na loja poderiam ser colocadas luvas ao dispor do cliente para reforçar o objectivo.

Para os consumidores, o principal interesse de compra é o aspecto e a frescura que o produto apresenta. Assim torna-se extremamente importante que a qualidade de venda se mantenha até à compra do produto por parte dos consumidores, reforçando assim a importância da formação aos colaboradores bem como, a sensibilização dos clientes, de maneira a diminuir os danos mecânicos e físicos e assim, a destruição dos hortofrutícolas.

6. CONCLUSÃO GERAL

Os resultados obtidos permitem retirar as seguintes conclusões:

- Os meses de Agosto e Setembro são aqueles em que se verificam maiores devoluções.
- A temperatura de transporte é adequada para a maioria dos produtos, no entanto dado que o local de venda não possui armazém refrigerado, verifica-se uma quebra acentuada na cadeia de frio pois os produtos são temporariamente armazenados a uma temperatura de 18°C durante cerca de uma hora.
- No caso dos produtos expostos no móvel refrigerado, verificou-se que este se encontra a uma temperatura superior a 8°C e heterogénea, o que não permite manter a qualidade de frescura dos produtos, contribuindo assim também para a sua destruição.
- Apesar de a destruição ser mais a nível dos produtos minimamente processados do que nos hortofrutícolas frescos, a venda destes não é tão significativa como nos HF.
- As frutas são os que apresentam menor devolução ao longo do ano, sendo a sua devolução é diversificada.

Para haver uma redução nos valores de destruição torna-se extremamente necessário efectuar algumas melhorias, o que acarreta custos elevados à empresa, e por outro lado a logística de alguns locais de venda pode também não permitir que estas alterações possam ocorrer.

É importante reter que os operadores têm que estar sensibilizados e informados para o manuseamento mais correcto destes produtos de maneira a danificá-los o menos possível, e caso a reposição não possa ser feita gradualmente, é importante fazer uma correcta gestão da mercadoria de maneira a não haver muita mercadoria em excesso nem em falta para o consumidor, algo que cabe ao gerente de loja ter em atenção com a ajuda dos seus operadores.

Os produtos hortofrutícolas têm cada vez um peso mais predominante na imagem dos postos de comercialização sendo extremamente importante que toda a equipa colabore no sentido de diminuir a destruição dos mesmos. A tendência é tornar uma secção apelativa para o consumidor, levando à compra dos produtos e não à sua

destruição pois os consumidores estão cada vez mais exigentes, em termos de frescura e qualidade nos produtos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKED, J. (2002) - Maintaining the post-harvest quality of fruit and vegetables. In W. Jongen, & W. Jongen (Ed.), Fruit and vegetable processing - Improving quality. Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited.

ALMEIDA, Domingos e PINTADO Manuela (2007) – Caracterização Nutritiva e Funcional de Variedades de Maçã de Alcobaça – Relatório final. Centro e Biotecnologia e Química Fina, Escola Superior de Biotecnologia – Universidade Católica. Disponível em:

http://www.macadealcobaca.pt/images/File/Relatorio_Domingos_de_Almeida.pdf

ALMEIDA, Domingues (2005) – Manuseamento dos Produtos Hortofrutícolas. 1ª edição, SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A., Porto.

BAPTISTA, Paulo, et al. (2007) – Higiene e Segurança Alimentar na Distribuição de Produtos Alimentares. Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, S.A.

CALBO, A. G.; LUENGO, R. F. A. (2006) – Soluções simples para armazenar hortaliças nos pontos de venda. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, Comunicado técnico 38. Disponível em: http://bbeletronica.cnph.embrapa.br/2006/cot/cot_38.pdf

CHAN, Felix & KUMAR, Niraj (2009) – Effective allocation of customers to distribution centres: A multiple ant colony optimization approach. Robotics and computer-integrated manufacturing 25, 1-12; Elsevier. Disponível em: www.sciencedirect.com

DAMODARAN, Srinivasan et al (2008) – Química de Alimentos de Fennema. Artmed Editora S.A., São Paulo-Brasil; 4ª edição.

DEMIRTAS, Nurgul & TUZKAYA, Umut (2012) – Strategic planning of layout of the distribution center: an approach for fruits and vegetables hall. Procedia – Social Behavioral Sciences 58, 159-168; Elsevier. Disponível em: www.sciencedirect.com

EARLY, R. (Ed.) (2002) – Fruit and vegetables processing - Improve quality. England: Woodhead Publishing Limited.

EUROPEAN COMMISSION (2006) – Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries.

FONSECA, Susana C. & MORAIS, Alcina M.M.B. (2000) – Boas Práticas Pós-Colheita para Hortícolas Frescos. 1ª edição, AESBUC – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica, Porto.

KADER, Adel A. (2007) – Tecnologia Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas. 3ª edición, Universidad de California, División de Agricultura y Recursos Naturales.

KETELE, J. M. & ROEGIERS, X. (1999) – Metodologia da Recolha de Dados: Fundamentos dos Métodos de Observação de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos. Lisboa: Instituto Piaget. ISBN: 972-771-074-3.

MARTINS, M.M. & EMPIS, José (2000) – Processamentos Mínimos. SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação. Consultado em:

<http://www2.spi.pt/documents/books/hortofruticolas/Wceba179e0cb2.asp>

MORETTI, Celso L. (2007) – Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. 1ª edição, Embrapa Hortaliças, Brasília. Disponível em:

http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/MPMFH_Cap01_Panorama_000ga5h1wnz02wx5ok0821iy5lmxztvg.pdf

OLIVEIRA, Silvana Pedroso et al. (2008) – Manual para comerciantes e manipuladores de frutas, legumes e verduras: três passos para o sucesso das vendas. 1ª edição, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro.

PINTO, Pedro M.Z. & MORAIS, Alcina M.M.B. (2000) - Boas Práticas para a conservação de Produtos Hortofrutícolas. 1ª edição, AESBUC – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica, Porto.

PRILL, Marcos André de Souza (2011) – Tecnologia Pós-Colheita de modificação atmosférica, controle do etileno e desverdecimento para a banana “Prata-Anã” cultivada em Boa Vista, Roraima (dissertação). Universidade Federal de Roraima, Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação, programa de pós-graduação em Agronomia – Posagro.

Prussia, S. E. & Shewfelt, R. L. (1993) – Systems approach to postharvest handling. In Shewfelt, R.L. & S.E. Prussia (editors). Postharvest handling. A systems approach. Academic Press, San Diego, pp. 43-71.

RAGAERT, Peter; et al. (2004) – Consumer Perception and choice of minimally processed vegetables and packaged fruits. Food Quality and Preference 15, 259-270; Elsevier. Disponível em: www.sciencedirect.com

SIGRIST, JMM. (2002) – Estudos fisiológicos e tecnológicos de couve-flor e rúcula minimamente processadas [tese de doutoramento]. São Paulo: Escola superior de agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.

SILVA, Filipa M. & MORAIS, Alcina M. M. B. (2000) – Boas Práticas de Pós-Colheita para Frutos Frescos. 1ª edição, AESBUC – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica, Porto.

TRENTO, Edison et al. (2011) – Comercialização de Frutas Legumes e Verduras. Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, Governo do Estado do Paraná.

VASCONCELOS, Egídia José Pontes (2005) – Produtos Minimamente Processados. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto – Curso Ciências da Nutrição, Porto. Disponível em: http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54713/2/96858_05-36T_TL_01_P.pdf

VEIGA Alexandra et al. (2009) – Perfil de Risco dos Principais Alimentos consumidos em Portugal. ASAE – Autoridade da Segurança Alimentar e Económica, Ministério da Economia e Inovação, Lisboa.

Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. & Joyce, D. (1998) – Postharvest. An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals. Fourth edition. CAB International, Wallingford, Oxon.

Município de Terras de Bouro (2006) – Manual de Agricultura Biológica – Terras de Bouro. Território Vs Sustentabilidade Projecto-piloto para a conversão da agricultura tradicional em modo de produção biológico.

[1] <http://www.alea.pt/html/actual/html/act55.html>

[2]

<https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:1ANkE2JmKkcJ:professor.ucg.br/siteDo cente/admin/arquivosUpload/8932/material/T%25C3%2593PICO%25208%2520-%2520PROCESSAMENTO%2520M%25C3%258DNIMO%2520DE%2520FRUTAS%2520E%2520HORTALI%25C3%2587AS.doc+&hl=pt-PT&pid=bl&srcid=ADGEEShFpMGNRTiniL0vKK4jy7NDRGWe5cQE4QwGRq24JkeUicFr0ZCC9M3hyMzFwkGvu-tDswDt5rZXQo4BFslfLd3MFnqAGYvl4T9bHiEcK-V8Zty1I7VqNcMEExZ3dmW1I5Gkspgv&sig=AHIEtbTF-qIblmnd5rZCaen298UX6ZnHUg>

[3] http://www.saudepublica.web.pt/TrabClaudia/HigieneAlimentar_BoasPraticas/Higien eAlimentar_CodigoBoasPraticas_Anexo2Mercadorias.htm#Produtos_hort%C3%ADcol as

[4] http://www.gpp.pt/regalimentar/transporte_alimentos_aresp.pdf

[5] <http://www.ci.esapl.pt/sofia/TA%20PH%202.pdf>

[6]

http://www.brazilianfruit.org.br/Informacoes_para_o_Consumidor/Recomenda%E7%F5 es_mam%E3o.asp

[7] http://www.brumstyl.com/pt/brumizacao_para_agro_alimentar.html

http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_prat ica/12.htm

<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/eventos/palestras/ESALQ%20Abril06.pdf>

http://www.agrijoia.pt/entrar_admin/agrifichas/agricultura07.pdf

www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir031.pdf

http://www.gpp.pt/Valor/CE_Maca_alcobaca_UE2_.pdf

<http://www.nlfrutas.com.br/eventos-novidades-detahes.php?novidade=10+04+06+2010+Frutas%2C+legumes+e+verduras+tem+gran+de+importancia+nos+supermercados>

8. ANEXOS

Anexo 1 – Utilização prática da atmosfera controlada ou modificada em frutas e hortaliças frescas (adaptado de Kader, 2003)

UTILIZAÇÃO PRÁTICA	ARMAZENAMENTO EM ATMOSFERA CONTROLADA	TRANSPORTE EM ATMOSFERA CONTROLADA OU MODIFICADA
Muito frequente	Maçã, pêra	-
Menos frequente	Kiwi, abacate, frutos secos, meloa, diospiro, espargo, brócolo	Maçã, abacate, banana, mirtilo, cereja, figo, kiwi, manga, nectarina, pêssego, pêra, ameixa, morango e framboesa

FONTE: ALMEIDA, Domingues, “Manuseamento dos Produtos Hortofrutícolas”, 1ª edição, SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A., Porto, 2005.

Anexo 2 – Benefícios potenciais da atmosfera controlada ou atmosfera modificada nalgumas frutas e hortaliças (adaptado de Postharvest Technology Research and Information Centre, 2001)

BENEFÍCIO POTENCIAL	FRUTAS	HORTALIÇAS
Elevado	Abacate, ameixa, banana, diospiro, framboesa, kiwi, maçã, morango, pêra, romã	Alface minimamente processada, brócolo, couves de repolho. Espargo
Moderado	Amora, ananás, cereja, damasco, figo, goiaba, lichi, lima, limão, manga, mirtilo, nectarina, pêra asiática (<i>nashi</i>), pêssego	Agrião, alcachofra, alface, coentro, cogumelos, melões, tomate (maduro)
Reduzido	Laranja, papaia, toranja, uva	Aipo, alho-francês, cebola, couve-chinesa, couve-de-bruxelas, couve-flor, endívia, ervilha de quebrar, espinafre, feijão-verde (indústria), milho-doce, pepino, pimento, quiabo, rabanete, salsa, tomate (maduro-verde)

FONTE: ALMEIDA, Domingues, “Manuseamento dos Produtos Hortofrutícolas”, 1ª edição, SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A., Porto, 2005.

Anexo 3 – Benefícios potenciais da atmosfera modificada em algumas frutas e hortaliças minimamente processados (adaptado de Postharvest Technonoly Research and Information Centre, 2001).

POTENCIAL BENEFÍCIO	FRUTAS	HORTALIÇAS
Elevado	Kiwi, manga, melancia, melões, morango, romã	Alface, batata, brócolo, cebola, cenoura, couves de repolho
Moderado	Laranja, maçã, toranja	Abóbora, aboborinha, alho-francês, beterraba, couve-chinesa, espinafre, pimento, tomate
Reduzido	Diospiro, pêra, pêssego	-

FONTE: ALMEIDA, Domingues, “Manuseamento dos Produtos Hortofrutícolas”, 1ªedição, SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A., Porto, 2005.

Anexo 4 – Armazenamento compatível de produtos hortofrutícolas

Temperatura (°C) Humidade Relativa (%)	Produtos		
0°C 90-95%	Ameixa	Figo	Pêssego
	Amora	Maçã	Rabanete
	Cereja	Morango	Tangerina
	Coco	Nabo	Uva
	Cogumelo	Nectarina	
	Damasco	Pêra	
0°C 95-100%	Aipo	Cogumelo	Morango
	Alcachofra	Couve	Nabo
	Alface	Couve-flor	Rabanete
	Beterraba	Endívia	Salsa
	Brócolo	Ervilha	Tangerina
	Couve de Bruxelas	Espargo	Uva
	Cenoura	Kiwi	
	Cereja	Milho	
7-13°C 95%	Abacate	Maracujá	Pimento
	F. verde	Melancia	Tomate
7-13°C 95%	F. verde		
	Pepino		
13-18°C 85-90%	Banana	Manga	Toranja
	Limão	Tomate	
13-18°C 85-90%	Abóbora	Batata	
	B. doce		

Fonte: Pinto, Pedro M.Z. & Morais, Alcina M.M.B.; “Boas Práticas para a conservação de Produtos Hortofrutícolas”; A E S B U C – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica; Porto; 2000.

Anexo 5

Tabela 16 – Temperaturas registadas com termómetro e visual no móvel de refrigeração

	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6		Ponto 7		Ponto 8		Ponto 9		Móvel
	Frente	Atrás	Frente	Atrás	Frente	Atrás	Frente	Atrás	Frente	Atrás	Frente	Atrás	Frente	Atrás	Frente	Atrás	Frente	Atrás	
1º dia	8,4	10,8	6,8	11,6	10,6	10	12,4	11,4	11,6	12,2	12,2	9,4	10,4	10,8	12	11,8	11,4	10,8	8
2º dia	10,6	12,8	12	12,2	12,4	11,9	11,8	12,4	11,4	12,8	12,8	11,2	10	10,2	8,8	11	10,2	10,6	8
3º dia	9,8	8	8	7	9,6	9,4	7	12	9	9,4	9	7	8,2	8,6	5,2	7,8	8,6	7,6	8
4º dia	11,2	11,4	11	12,4	12,2	12	12,8	12,6	12,6	13,8	14	14,4	15	14,2	13,8	15,2	14,2	14,4	8
5º dia	12,6	12,4	10,2	12	12,4	11	10,8	8,6	10,4	7,2	11	8	10,4	7,6	8,8	2,8	9,8	0	8
6º dia	9	8,6	9,8	10,4	9,4	8,2	14,4	14	14,8	15,4	16,8	15,6	17,2	17	12,8	14	16,4	13	8
7º dia	13,8	14,8	16,2	16,8	16	17,2	16,6	18	16,8	17,8	18	18,4	16,2	17	17,1	18,6	18,6	17,6	D

Legenda: D – Móvel em descongelação

Este trabalho não foi feito pelo novo acordo ortográfico Português em vigor desde Janeiro 2009.